

パラグアイ共和国


ヤシレタダム隣接地域  
農業総合開発計画  
実施調査報告書

現況編



昭和60年3月

国際協力事業団

農計技

85-18



JICA LIBRARY



1030286[7]



パラグアイ共和国

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画

実施調査報告書

付属書 Ⅰ

現況編

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 4. 25	708
	80.7
登録No. 11383	AFT

\* \* \* 目 次 \* \* \*

第1章 社会経済の現況

1-1	人口	3
1-2	産業人口	3
1-3	国内総生産と国民所得	3
1-3-1	国内総生産	3
1-3-2	国民所得	8
1-3-3	産業別国内総生産	9
1-4	国民経済	9
1-5	輸出・輸入	9
1-6	行政組織及び予算	13
1-6-1	一般行政	13
1-6-2	農牧行政	13
1-6-3	国家予算	14

第2章 農牧業の現況

2-1	農牧業の概要	21
2-2	生産作物の動向	21
2-2-1	大豆	21
2-2-2	綿	23
2-2-3	とうもろこし	24
2-2-4	小麦	24
2-2-5	マンジョウカ	24
2-2-6	米	25
2-2-7	タバコ	25
2-2-8	さとうきび	28
2-2-9	落花生	29
2-2-10	じゃがいも	29

2-2-11	トマト	29
2-2-12	メロン	30
2-2-13	玉ねぎ	30
2-2-14	果樹	30
2-3	畜産	31
2-3-1	牛肉の輸出状況	31
2-3-2	飼養構造と形態	31
2-3-3	牛の種類	32
2-3-4	草地とその利用	32
2-4	農業金融	33
2-5	生産協同組合	35
2-6	試験研究普及組織	36
2-6-1	農業関係	36
2-6-2	畜産関係	38

### 第3章 計画地区の現況

3-1	概況	43
3-1-1	位置	43
3-1-2	社会的条件	43
3-1-3	ヤシレタダム建設予定地周辺の状況	43
3-1-4	地形等	44
3-2	農家経営規模	44
3-3	栽培作物	45
3-4	営農形態	48
3-5	営農状況聴取り調査	49

### 第4章 気象及び水文

4-1	気象概況	55
4-2	気象水文観測施設	57



4-2-1	農業開発に必要な気象水文資料	57
4-2-2	既存観測施設	57
4-2-3	新設観測施設の必要性和その設置	60
4-3	気象水文資料の収集、解析	64
4-3-1	気象資料の収集	64
4-3-2	気象資料の解析	64
4-3-3	水文資料の収集	70
4-3-4	水文資料の解析	72
4-4	計画諸元の決定	74
4-4-1	気象観測所の選定	74
4-4-2	計画降雨	75
4-4-3	計画外水位	75

## 第5章 土壌

5-1	パラグアイの土壌	85
5-2	土壌調査の方法	87
5-2-1	予察図の作成	87
5-2-2	現地土壌調査と土壌分析	88
5-3	土壌の分類と分布	89
5-4	土壌分析	107
5-4-1	分析項目	107
5-4-2	土壌の理化学的特性	108
5-5	土壌改良	123

## 第6章 地質、土質

6-1	地質概況	131
6-2	計画地区の地質調査	131
6-2-1	既存地質調査結果(ヤシレタ公団資料)	134
6-2-2	地質調査	134

6-2-3	ジャベビリ川流域の調査結果	142
6-3	計画地区の地質に関する考察	144
6-4	土質概況	145
6-5	計画地区の土質調査	145
6-5-1	フィールド調査	145
6-5-2	室内土質試験	147
6-6	計画地区における土質	149

## 第7章 土地利用

7-1	計画樹立のための調査手法	157
7-1-1	基本方針	157
7-1-2	予察図の作成	157
7-1-3	冠水状況変化図の作成	158
7-2	地形分類	181
7-2-1	地形概況	181
7-2-2	地形分類別の説明	181
7-3	現況土地利用	184
7-3-1	土地利用の概況	184
7-3-2	地形と現況土地利用	186
7-3-3	土壌と現況土地利用	189
7-4	植生	191
7-4-1	乾地及び半湿地の植生	191
7-4-2	湿地の植生	191
7-4-3	森林の植生	191
7-5	冠水被害	192
7-7	土地所有状況	192

## 第8章 かんがい排水及び現況道路

8-1	かんがい施設とその利用	197
-----	-------------	-----

8-1-1	水田	197
8-1-2	畑地	201
8-1-3	まとめ	201
8-2	排水施設	201
8-2-1	概況	201
8-2-2	現況排水系統	202
8-2-3	地区内湛水状況	202
8-2-4	排水不良の要因	207
8-3	現況道路	208

## 第9章 ヤシレタダム関連施設

9-1	ヤシレタダムの計画概要	219
9-1-1	計画の概要	219
9-2	ヤシレタダムの事業実施	225
9-2-1	事業実施期間	225
9-2-2	事業工程	225
9-2-3	工事進捗状況	227
9-3	取水施設	227
9-4	逆調整ダム計画の影響	233
9-4-1	逆調整ダムの計画水位	233
9-4-2	パラナ河の水面勾配とダムとの関係	233
9-4-3	洪水量と逆調整ダムの水位の関係	233

\*\*\* 図表目次 \*\*\*

Tab. 1-1	行政区分別面積人口分布 (1980年)	5
Tab. 1-2	移住者数	6
Tab. 1-3	産業別就業人口	6
Tab. 1-4	国民総生産額	7
Tab. 1-5	国民所得	8
Tab. 1-6	部門別国内総生産額の推移	10
Tab. 1-7	総需要と総供給	11
Tab. 1-8	国家予算	12
Tab. 1-9	輸出・輸入の推移	13
Tab. 1-10	主要農産物輸出状況	15
Tab. 1-11	主要産物輸入	16
Tab. 2-1	年次別農作物の生産状況表	22
Tab. 2-2	水稲生産状況	26
Tab. 2-3	家畜飼養頭羽数	31
Tab. 2-4	飼養規模別牧場数	32
Tab. 2-5	農牧林関係貸付総額	33
Tab. 2-6	金融機関の貸付利息	34
Tab. 2-7	協同組合の種類	37
Tab. 2-8	協同組合の規模別内訳	37
Tab. 2-9	生産組合の内訳	37
Tab. 3-1	計画地区における規模別農家数	46
Tab. 3-2	計画地区における規模別面積分布	46
Tab. 3-3	調査関係県における作物別作付比率	47
Tab. 3-4	調査関係県における主要作物生産の動き	48
Tab. 3-5	経営規模別単年作付割合と農場当り家畜飼養頭数	50

Tab. 4-1	主要地の気温	56
Tab. 4-2	主要地の降雨量	56
Tab. 4-3	農業開発に必要な気象水文資料	58
Tab. 4-4	気象観測施設の観測機材一覧	59
Tab. 4-5	気象水文観測機材（新設）設置一覧表	63
Tab. 4-6	周辺気象観測施設の気象関係収集資料一覧	65
Tab. 4-7	季節区分による降雨量の分布	67
Tab. 4-8	月別降雨量（1982年10月～1983年5月）	67
Tab. 4-9	ヤシレタ連続早天日数（月最大日数）1970年～1980年	69
Tab. 4-10	ヤシレタ連続早天日数（年及び耕作期等の最大日数）	70
Tab. 4-11	ヤシレタ連続早天日数の確率	70
Tab. 4-12	パラナ河水位記録収集一覧表	71
Tab. 4-13	ヤシレタ気象観測所資料	76
Tab. 4-14	月別平均風速	76
Tab. 4-15	日照時間、降霜日数（平均）	77
Tab. 4-16	平秤型蒸発計と大型蒸発計による蒸発量の比較	77
Tab. 4-17	降雨量データ	78
Tab. 4-18	確率降雨量	78
Tab. 4-19	計画地区の基準降雨に対するパラナ河の水位	80
Tab. 4-20	パラナ河月間最高水位記録	80
Tab. 4-21	排水位（シミュレーションの境界条件）	79
Tab. 5-1	現地土壌調査及び土壌分析の土壌分類別実施状況	89
Tab. 5-2	土壌分類別分布面積	95
Tab. 5-3	土壌分類別の標準的土壌断面	98
Tab. 5-4	試坑調査結果表	99
Tab. 5-5	土壌分類別の理化学的特性	111
Tab. 5-6	土壌分析結果表	113
Tab. 5-7	作物別にみた pHの許容範囲と最適範囲	125

Tab. 5-8	酸性改良表	127
Tab. 6-1	岩相層の柱状図	133
Tab. 6-2	土質試験結果一覧表	154
Tab. 7-1	予察図の作成内容と調査目的	159
Tab. 7-2	現況地形区分表	182
Tab. 7-3	土地利用現況面積表	185
Tab. 7-4	地形分類と土地利用現況	188
Tab. 7-5	土壌区分と土地利用状況の対応表	190
Tab. 7-6	計画地区の土地所有状況	193
Tab. 7-7	既存入植地 ( I B R )	193
Tab. 8-1	流域面積調書	203
Tab. 8-2	湛水面積調書	207
Tab. 8-3	計画地区の主要道路	211
Tab. 9-1	ダムの主要計画諸元	223
Tab. 9-2	移転補償	225
*****		
Fig. 1-1	人口増加曲線	4
Fig. 1-2	行政組織一覧 ( 中央政府各省及び主要外郭機関 )	17
Fig. 1-3	農牧省の組織図	18
Fig. 2-1	水稲栽培地図 ( 1980年 )	27
Fig. 4-1	パラグアイの等雨線 ( 年間平均 )	55
Fig. 4-2	パラグアイの等温線 ( 年間平均 )	55

Fig. 4-3	観測施設位置図	61
Fig. 4-4	ヤシレタの気象特性図	66
Fig. 4-5	月別降雨量(ヤシレタ)	68
Fig. 4-6	河川の系統図例(カジエクエ)	72
Fig. 4-7	パラナ河とアティンギ川の水位比較(1983年)	73
Fig. 4-8	イタイバテダムの影響水位	81
Fig. 5-1	パラグアイ国の土壌分布概要図	86
Fig. 5-2	計画地区の微地形と土壌分布との対比	88
Fig. 5-3	土壌図	91
Fig. 5-4	土壌調査地点位置図	93
Fig. 5-5	湛水による土壌 pH の変化	126
Fig. 5-6	緩衝能曲線	127
Fig. 6-1	パラグアイ国の地質図	132
Fig. 6-2	サンタアナ牧場～旧飛行場跡間岩盤推定図	137
Fig. 6-3	サンタアナ牧場～旧飛行場跡間岩盤推定断面図	139
Fig. 6-4	ボーリング調査結果柱状図	143
Fig. 6-5	採石場跡見取図	144
Fig. 6-6	地質土質調査地点	151
Fig. 6-7	土質試験箇所柱状図	153
Fig. 7-1	標高区分図	161
Fig. 7-2	傾斜方位図	163
Fig. 7-3	傾斜区分図	165
Fig. 7-4	起伏量図	167
Fig. 7-5	土地利用図	169
Fig. 7-6	植生図	171
Fig. 7-7	農業形態区分図	173

Fig. 7-8	地形分類図	175
Fig. 7-9	地質区分図	177
Fig. 7-10	湛水変化頻度状況図	179
Fig. 7-11	地形分類と土地利用現況との対応	187
Fig. 8-1	ボルフ農場用水系統模式図	198
Fig. 8-2	ボルフ農場及びかんがい施設	199
Fig. 8-3	現況排水状況	205
Fig. 8-4	洪水による湛水域の増大	209
Fig. 8-5	主要道路の断面	212
Fig. 9-1	事業計画図	221
Fig. 9-2	ヤシレタダム工事工程表	226
Fig. 9-3	取水工平面図	229
Fig. 9-4	取水工断面図	231
Fig. 9-5	パラナ河の河川勾配と流域 20,000 m <sup>3</sup> /sec時の水位	234
Fig. 9-6	イタイバテダムの影響水位	235



# 第 1 章

## 社会経済の現況



## 第1章 社会経済の現況

### 1-1 人口

パラグアイにおける1972年・国勢調査での総人口は、243万3千人であり、大蔵省及び中央銀行の資料によれば1980年は316万8千人、1981年は326万8千人と推定されている（Fig. 1-1）。国内人口分布をみると、パラグアイ河左岸地方を中心とした東部地方に集中しており、総人口の97.5%がこの地方に居住している。一方、西部地方は5県で8万人しか居住しておらず、近年アスンシオンを中心とした都市への社会移動がみられ、さらに減少傾向にある。人口密度は東部地方の1㎢当たり20.1人に対し、西部地方は0.3人で非常に稀薄である。全国平均の7.8人も、隣接国ポリビアと共にラテンアメリカでは低い水準にある（Tab. 1-1）。

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画の関係県であるイタプア県とミシオネス県の両県の面積は26,081㎢であり全国の6.4%を占めるが、人口は39万7,500人で全国の12.5%のシェアを占めている。外国人移住者について1979年と1980年の大蔵省資料をみても、両年で総数10,453人となっており、最も多く移住者を送り込んでいる国は隣国のブラジルで、5,855人を送り込んでいる（Tab. 1-2）。

### 1-2 産業人口

パラグアイにおける産業別就業人口はTab. 1-3のとおり、農牧業が主体を成している。農牧業従事者の就業人口に対する割合は、年々減少傾向にあるが、従事者の絶対数は増加しており、その増加率をみると1980年は対前年比6.8%である。

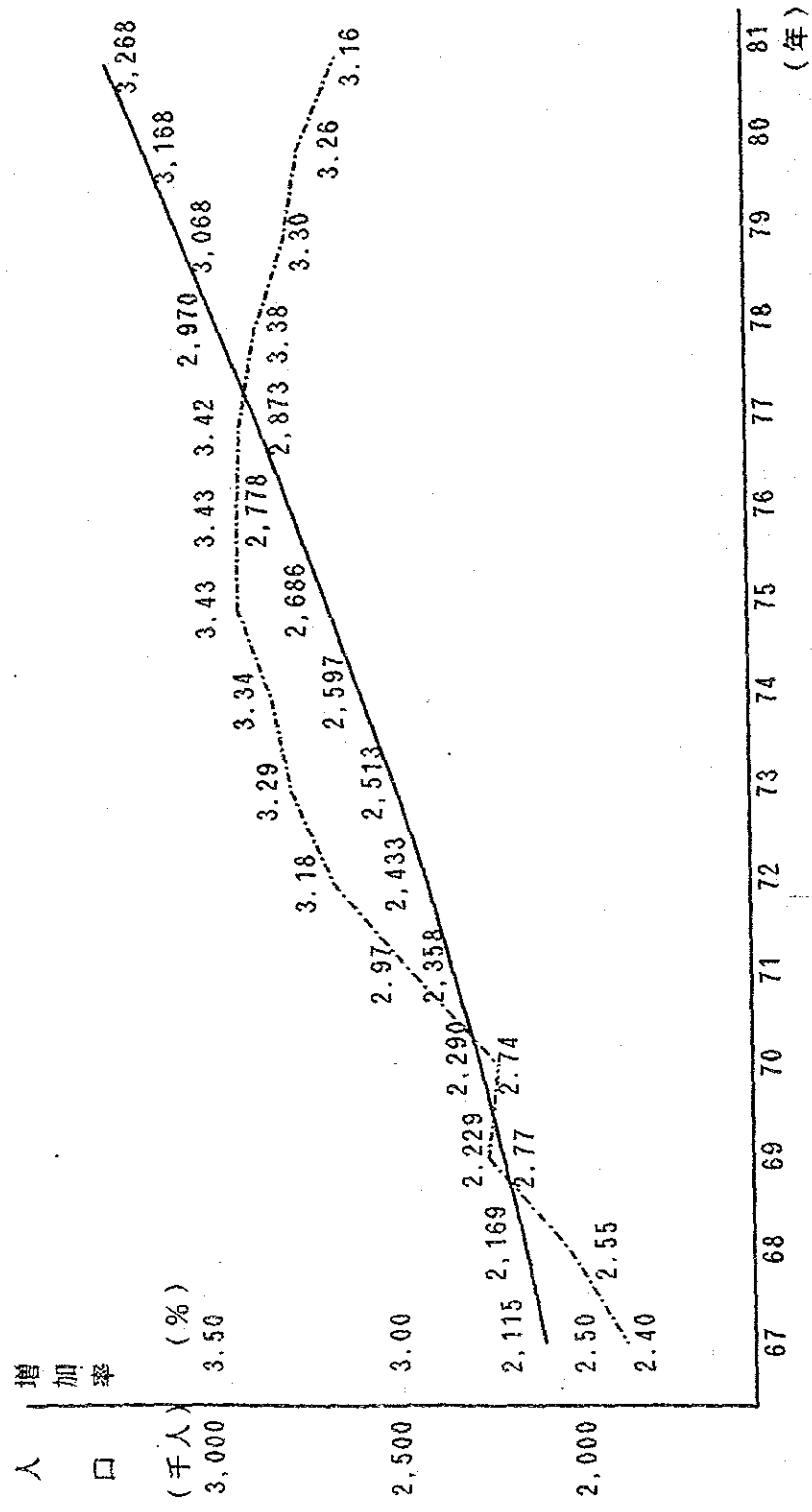
次にウェイトの大きいのはサービス業で約18%を占めており、10%以上の就業人口を占めるのは、他に工業があるのみで、極めて農牧業の比重の高い産業構造となっている。

### 1-3 国内総生産と国民所得

#### 1-3-1 国内総生産

パラグアイ中央銀行（Banco Central del Paraguay）、国家財政報告（Cuentas Nacionales 1974/1981）によれば、1981年の国内総生産額は7,086億8,900万Gsであり、1977年の消費物価基準で計算した実質価値による国内総生産額は、3,908億3,700万Gsとなっている。この実質国内総生産額の対1977年指数は148.3となり、この4年間で48.3%の成

Fig. 1-1 人口增加曲線



Cuentas Nacionales 1974/1981

Tab. 1 - 1 行政区分別面積人口分布 (1980年)

地域区分	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (千人)	人口割合 (%)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	都市部 (千人) <sup>※1</sup>	地方部 (千人) <sup>※2</sup>	備考 (地方部%)
全Paraguay国	406,752	3,167.9	100.0	7.79	1,232.7	1,935.2	61.1
Asuncion	117	513.3	16.2	4,387.18	513.3	-	0
Concepcion	12,051	128.4	4.1	10.65	38.5	89.9	70.0
San Pedro	20,002	189.5	6.0	9.47	29.4	160.1	84.5
Cordillera	4,943	203.0	6.4	41.07	39.0	164.0	80.8
Guaira	3,022	135.3	4.3	44.77	42.5	92.8	68.6
Caaguazu	12,298	316.5	10.0	25.74	57.0	259.5	82.0
Caazapa	9,496	112.7	3.6	11.87	16.3	96.4	85.5
<u>Itapua</u>	<u>16,525</u>	<u>301.1</u>	<u>9.5</u>	<u>18.22</u>	<u>73.1</u>	<u>228.0</u>	<u>75.7</u>
<u>Misiones</u>	<u>9,556</u>	<u>96.4</u>	<u>3.0</u>	<u>10.09</u>	<u>31.3</u>	<u>65.1</u>	<u>67.5</u>
Paraguari	8,705	222.3	7.0	25.54	34.5	187.8	84.5
Alto Parana	14,895	218.0	6.9	14.64	63.0	155.0	71.1
Central	2,465	400.6	12.6	162.52	192.3	208.3	52.0
Neembucu	12,147	84.0	2.6	6.92	26.9	57.1	68.0
Amambay	12,933	103.7	3.3	8.02	42.5	61.2	59.0
Canediyu	14,667	62.7	2.0	4.27	9.4	53.3	85.0
Oriental	153,822	3,087.5	97.5	20.07	1,209.0	1,878.5	60.8
Occidental	252,930	80.4	2.5	0.32	23.7	56.7	70.5

Fuente: Anuario Estadístico del Paraguay "1980"

Ministerio de Hacienda.

Tab. 1-2 移住者数

順位	1979年		1980年	
	1位	ブラジル	3,032人(56.6%)	ブラジル
2位	台湾	827(15.4)	台湾	1,047(20.5)
3位	アルゼンチン	496(9.3)	アルゼンチン	408(8.0)
4位	メキシコ	365(6.8)	メキシコ	195(3.8)
5位	ドイツ	95(1.8)	ドイツ	99(1.9)
(8位)	日本	45(0.8)	(11位)日本	35(0.7)
	合計	5,356人(100.0)		5,097人(100.0)

Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

Tab. 1-3 産業別就業人口

単位：人，%

産業名	1977年		1978年		1979年		1980年	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
農牧業	482,900	46.7	508,161	46.0	534,836	45.3	571,457	45.2
鉱業	3,310	0.3	4,012	0.4	6,477	0.6	9,435	0.7
工業	148,849	14.4	159,545	14.4	169,651	14.4	191,901	15.2
建設	48,813	4.7	55,269	5.0	56,498	4.8	57,984	4.6
電気	3,335	0.3	3,400	0.3	3,470	0.3	3,944	0.3
商業	94,325	9.1	99,277	9.0	107,855	9.1	114,538	9.1
交通	30,939	3.0	31,068	2.8	31,214	2.6	31,305	2.5
サービス	179,145	17.4	200,575	18.1	222,018	18.8	232,993	18.4
不特定	41,829	4.1	44,022	4.0	47,840	4.1	50,758	4.0
就業人口計	1,033,445	100.0	1,105,329	100.0	1,179,859	100.0	1,264,315	100.0
		(96.2)		(96.9)		(97.4)		(97.9)
失業人口	40,290	(3.8)	35,361	(3.1)	31,029	(2.6)	26,633	(2.1)
経済活動人口	1,073,735	(100.0)	1,140,690	(100.0)	1,210,888	(100.0)	1,290,948	(100.0)
経済活動人口率	37.4		38.4		39.5		40.7	
経済未活動人口率	62.6		61.6		60.5		59.3	
全人口	2,873,346		2,970,153		3,068,481		3,167,985	

Anuario Estadístico Del Paraguay 1980

長を遂げたことになる。実質経済成長率は年次により異なるが、1970年以降の最大成長率は1977年の12.8%、最小成長率は1970年の4.8%で、1981年までの平均成長率は8.6%であり、順調な伸びを示している（Tab. 1-4）。

Tab. 1-4 国民総生産額

単位：百万Gs

年度	国内総生産	国内総生産 (1977年換算)	国内総生産額 年増加率 (1977年換算)
1962	45,448	112,208	
63	48,372	116,553	3.9
64	51,452	121,083	3.9
65	55,892	127,577	5.4
66	58,702	129,060	1.2
67	62,077	140,051	8.5
68	65,224	144,461	3.1
69	70,093	150,416	4.1
70	74,921	157,761	4.9
71	83,736	166,341	5.4
72	96,899	177,056	6.4
73	125,437	189,794	7.2
74	168,018	205,430	8.2
75	190,439	218,413	6.3
76	214,069	233,741	7.0
77	263,612	263,612	12.8
78	322,542	292,235	10.9
79	430,514	323,504	10.7
80	560,459	360,383	11.4
81	708,689	390,837	8.5

Cuentas Nacionales 1974/1981

### 1-3-2 国民所得

パラグアイの1981年国民所得は 5,851億8千万Gsで、これを1977年の消費物価基準でデフレートした実質国民所得は 3,244億 4,600万Gsとなっている。1977年の 2,241億 5,100万Gsを基準とした指数を計算すると 144.7であり、この4年間で約45%成長したことになる。1981年の国民所得を国民1人当りで計算すると17万9千Gs ( 1,420 US\$) となり、1977年にデフレートすると9万9千Gs ( 785 US\$) となる。1977年の7万8千Gsを基準とした指数を求めると 126.9となり、この4年間で実質国民所得が1人当たり約27%増加したことになる (Tab. 1-5)。

Tab. 1-5 国民所得

単位：百万Gs

年	価 格 (Gs 時価相場で)	価 格 (1977年基準換算)	国民所得年増加率 (1977年換算値による)
1962	39,846	100,169.0	
63	42,269	103,878.2	3.7
64	45,026	107,789.2	3.8
65	48,703	112,755.0	4.6
66	50,504	112,361.2	-0.3
67	52,232	119,979.0	6.8
68	54,579	122,665.4	2.2
69	58,872	127,451.0	3.9
70	63,658	134,337.0	5.4
71	72,031	142,480.0	6.1
72	83,851	152,241.0	6.9
73	110,419	164,220.0	7.9
74	151,530	182,737.0	11.3
75	171,224	197,157.0	7.9
76	187,748	203,684.0	3.3
77	224,151	224,151.0	10.0
78	266,464	240,805.0	7.4
79	351,433	265,574.0	10.3
80	459,576	295,514.0	11.3
81	585,180	324,446.0	9.8

Cuentas Nacionales 1974/1981



### 1-3-3 産業別国内総生産

パラグアイは農業国であり、国内総生産における農牧林業の地位は高く、しかも年々その生産額は着実に増大している。1977年約 900億Gsに対して、1980年は 1,651億Gs、1981年には約 1,968億Gsとなっている。これを1977年換算値に直すと、1980年は約 1,110億Gs、1981年には約 1,184億Gsとなり、1981年の実質成長率は 6.7%となる。また1977年をベースに平均年実質成長率を計算すると 7.1%となる。

しかし、農牧林業の生産はその絶対額は前述のように増加しているが、全産業に占める割合は他の産業の発展によっては低下しつつあり、1981年は全産業に対して約3割を占めているにすぎない。これに対して鉱工業の生産は1981年 1,681億Gsに成長しており、総生産額の約 1/4を占めるようになった。

公益事業（電力・水道・衛生・輸送・通信）は政府の強力な政策によって推進されており1981年には 443億Gsとなり、全国内総生産の約6%を占めている。この部門の1977年を基準とした実質成長指数は 151.3を示し、着実に成長を遂げている。商業を中心とするサービス業の国内総生産額は、1981年 2,994億Gsであり、その年の総生産の約4割を占めている。また、1977年を基準とした実質成長指数は 153.0であり、鉱工業に次いで高い成長指数である（Tab. 1-6）。

### 1-4 国民経済

国民経済を需要と供給でみると、その各々が1981年は 8,227億Gsである。需要側の第1位は個人消費支出であり、63.5%のシェアを占め、次いで固定資本形成の23.6%で、積極的な設備投資の姿勢が窺える。また、政府消費支出はわずか6%足らずのシェアではあるが漸増しており、政府サービスの向上が窺われる（Tab. 1-7）。

次に、政府予算規模をみるとTab. 1-8のとおりである。1981年は 711億Gsで、総需要の 8.6%であり、国内総生産の10.0%に相当する額である。

### 1-5 輸出・輸入

外国貿易は、恒常的に赤字続きであり、その較差は年々増大傾向にある。

Tab. 1-6 部門別国内総生産額の推移

Cuentas Nacionales 1974/1981  
 実質値は1977年基準である。

区 分	1975年				1977年				1980年				1981年			
	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)	名目 (百万Gs)	実質 (百万Gs)	対前年比 (%)	構成比 (%)
農 業	37,727	49,008	3.4	22.4	59,308	-	15.6	22.5	101,238	74,185	10.5	20.6	120,086	80,268	8.2	20.5
畜 産	23,841	20,809	20.8	9.5	21,777	-	1.3	8.2	46,652	24,444	4.0	6.8	55,405	25,226	3.2	6.5
林 業	8,546	8,031	9.3	3.7	8,590	-	9.1	3.3	16,402	11,870	12.3	3.3	20,300	12,439	4.8	3.2
漁 業	170	185	28.2	0.1	250	-	14.3	0.1	645	486	7.4	0.1	993	505	4.1	0.1
小 計	70,284	78,033	8.2	35.7	89,925	-	11.1	34.1	165,136	110,986	9.2	30.8	196,784	118,440	6.7	30.3
鉱 業	365	390	20.2	0.2	685	-	23.6	0.2	2,285	1,422	26.0	0.4	2,983	1,635	15.0	0.4
工 業	29,759	35,495	1.8	16.3	44,974	-	20.1	17.1	92,338	59,877	12.6	16.6	118,469	64,662	8.0	16.6
建 設	7,163	6,822	21.2	3.1	10,560	-	31.1	4.0	34,317	22,832	26.0	6.3	46,740	26,650	16.7	6.8
小 計	37,287	42,707	1.4	19.6	56,220	-	22.0	21.3	128,939	84,131	16.2	23.3	168,142	92,947	10.5	23.8
生産製造部門計	107,571	120,740	5.7	56.3	146,144	-	15.1	53.4	294,076	195,117	12.1	54.1	364,925	211,387	8.3	54.1
電 力	2,305	2,807	22.0	1.3	3,953	-	11.7	1.5	11,238	6,634	20.4	1.8	13,148	6,899	4.0	1.8
水道・衛生	434	528	14.8	0.2	654	-	12.6	0.3	1,685	995	10.0	0.3	2,123	1,119	12.5	0.3
輸送・通信	7,600	8,806	13.8	4.0	10,264	-	8.3	3.9	23,784	14,031	10.5	3.9	29,059	14,480	3.2	3.7
小 計	10,339	12,142	15.6	5.5	14,871	-	9.4	5.7	36,707	21,660	13.3	6.0	44,331	22,499	3.9	5.8
商業(含財産)	43,594	53,547	4.4	24.5	66,026	-	12.0	25.0	144,870	99,827	10.5	26.1	188,378	101,694	8.4	26.0
政 府 事 業	6,494	9,080	16.6	4.2	10,283	-	6.0	3.9	19,115	13,053	7.0	3.6	26,578	16,033	22.8	4.1
住 宅	5,018	5,189	7.2	2.4	6,077	-	8.3	2.3	14,983	8,159	9.0	2.3	20,091	8,722	6.9	2.2
その他サービス	17,424	17,705	5.8	8.1	20,211	-	7.0	7.7	50,698	28,566	10.9	7.9	64,286	30,501	6.8	7.8
小 計	72,529	85,532	6.0	39.2	102,597	-	10.1	38.9	229,676	143,606	10.2	39.9	299,432	156,950	9.3	40.1
サービス部門計	82,868	97,673	7.1	44.7	117,468	-	10.0	44.6	226,383	165,266	10.6	45.9	343,763	179,449	8.6	45.9
合 計	190,439	218,413	6.3	100.0	268,612	-	12.8	100.0	560,459	360,383	11.4	100.0	708,689	390,837	8.5	100.0
(総人口)	(2,686,457)				(2,873,345)				(3,167,985)				(3,268,469)			
1人当り総生産額	70,900	81,300			91,700				176,900	113,700			216,800	119,600		

Cuentas Nacionales 1974/1981

單位：百万Gs

Tab. 1-7 総需要と総供給

区 分	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
国内総生産額	263,612 (82.9)	322,542 (82.9)	430,514 (82.6)	560,459 (84.0)	708,689 (86.1)
輸入財・サービス	54,468 (17.1)	66,481 (17.1)	90,552 (17.4)	106,884 (16.0)	114,068 (13.9)
総供給額	318,080 (100)	389,023 (100)	521,066 (100)	667,343 (100)	822,757 (100)
個人消費支出	197,055 (62.0)	236,523 (60.8)	326,714 (62.7)	417,826 (62.6)	522,598 (63.5)
政府消費支出	16,353 (5.1)	21,500 (5.5)	24,710 (4.7)	34,732 (5.2)	48,625 (5.9)
固定資本形成	62,922 (19.8)	81,256 (20.9)	116,142 (22.3)	152,654 (22.9)	194,129 (23.6)
在庫品の増大	2,150 (0.7)	6,461 (1.7)	6,830 (1.3)	8,550 (1.3)	10,064 (1.2)
国内需要小計	278,480 (87.6)	345,740 (88.9)	474,396 (91.0)	613,762 (92.0)	775,506 (94.3)
輸出財・サービス	39,600 (12.4)	43,283 (11.1)	46,670 (9.0)	53,581 (8.0)	47,251 (5.7)
総需要額	318,080 (100)	389,023 (100)	521,066 (100)	667,343 (100)	822,757 (100)

Tab. 1-8 国家予算

Boletín Estadístico No. 293

單位：百万Gs

項目	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年
大統領府	153.6	170.4	209.5	246.9	294.6
内務省	2,093.5	2,466.7	2,995.6	3,823.4	5,986.3
外務省	284.8	343.9	377.6	508.9	495.1
大藏省	955.8	932.1	1,523.6	1,801.0	2,208.4
教育文化省	3,484.9	4,348.4	5,160.3	7,565.9	8,372.4
農牧省	535.3	759.6	1,013.5	1,400.2	2,020.8
公共事業通信省	1,821.4	2,620.8	3,684.2	4,210.4	6,314.9
国防省	4,204.2	4,891.5	5,793.0	7,644.0	10,580.9
厚生省	624.5	794.7	1,169.5	2,173.1	3,434.7
司法労働省	178.2	242.2	324.9	332.3	391.5
産業通商省	67.1	76.5	92.2	111.6	133.5
無任所省	4.7	5.1	5.9	6.7	8.1
政府債	1,742.7	2,086.2	2,810.6	6,808.8	6,162.3
裁判所	237.9	267.5	314.4	364.0	494.3
国会	156.5	172.4	196.0	237.0	300.3
債務	5,765.7	6,518.8	10,337.2	14,369.2	23,932.5
合計	22,310.8	26,696.8	36,008.0	51,603.4	71,130.6

Tab. 1-9 輸出・輸入の推移

年次	輸出額 千us\$	輸入額 千us\$	貿易収支 千us\$	対輸出%
1977	278,891	360,075	△81,184	29.1
1978	256,984	431,993	△175,009	68.1
1979	305,176	577,135	△271,959	89.1
1980	310,230	650,000	△339,770	109.5
1981	295,541	725,000	△429,459	145.3

1981年における主要輸出品目は、綿の163億Gsで、次に大豆60億Gs、植物油の28億Gs、木材46億Gs、油脂粕18億Gs等となっている。綿の輸出額シェアは、38.7%で、大豆は28.3%、植物油は4.9%、木材12.4%、油脂粕3.5%等であり、これら5品目で全輸出額の85%を占めている (Tab. 1-10)。主要輸入品目については、鉱業製品が最も多く、1億496万US\$で、次いで機械器具・電気器材、運搬機材類等となっている (Tab. 1-11)。

## 1-6 行政組織及び予算

### 1-6-1 一般行政

パラグアイは三権分立の立憲共和政体で、国家元首および行政府の長として大統領、立法府として代議院、司法府として最高裁判所がある。行政は、Fig. 1-2に示される様に、10省の長官と無任所大臣により分掌される。地方行政は、アスンシオン市の他、19の県に区分され、それらの長は大統領により任命される。県には自治権はなく、行政面では内務省の管轄下に入る。

### 1-6-2 農牧行政

農牧行政は、農牧省 (Ministerio de Agricultura y Ganaderia, M.A.G.) が所管する。農牧省直轄の独立機関として農民金融公庫 (Credito Agricola de Habilitacion, C.A.H.) と農村福祉院 (Instituto de Bienestar Rural, I.B.R.) とがある。前者は、農民に対する公的金融機関であり、後者は1963年法律第852号により設立され、法律第854号 (農地法) に基づき農民に農業不動産の所有を奨励し、大農 (Latifundio) および小農 (Mini-

fundio) を漸進的に廃止して、公正な土地所有と合理的土地利用を通じ、農村の福祉と国民経済の発展をはかることを目的としている (Fig. 1-3)。

### 1-6-3 国家予算

パラグアイの行政予算の推移については Tab. 1-8 のとおりであるが、農牧省関係の予算について 1977 年から 1981 年にかけての 5 年間の値は総予算に対し約 3% のシェアを占めている。

Tab. 1-10 主要農産物輸出状況

輸出額：百万Cs  
Paraguay港からの輸出額：千ドル  
単位：数量：ton

区 分	1977年		1978年		1979年		1980年		1981年			
	輸出額 百万Cs	P港額 千\$	数量 ton	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量	輸出額	P港額	数量
木 材	2,489	19,912	113,200	2,541	20,342	122,400	8,357	66,329	262,200	4,584	36,380	115,400
畜産物	2,729	22,080	15,276	2,962	23,967	16,699	683	5,322	4,702	132	0.4	3,794
	681	5,504	6,895	972	7,834	10,369	757	6,128	6,699	393	826	656
副産物	56	448	4,632	48	387	3,252	37	302	2,704	32	234	8,994
タバコ	1,688	13,658	22,348	1,143	9,246	14,762	1,057	8,547	12,483	1,278	6,458	8,994
大豆(種子)	6,948	56,209	241,200	4,741	38,350	192,200	9,717	78,617	334,100	5,304	42,098	221,800
トローモロコシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314	2,493	228
マテ	102	823	1,994	99	793	1,785	142	1,132	1,844	243	1,930	712
果物・野菜	228	1,614	5,040	328	2,406	6,390	445	3,467	7,239	1,056	8,380	10,609
コーヒー	1,266	10,092	1,669	27	213	60	528	4,193	1,111	290	2,303	443
綿	9,971	80,487	58,813	12,375	100,024	83,595	12,083	98,596	76,694	13,335	105,833	90,589
砂糖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	392	3,112	170
アルコール・カーニヤ酒	12	96	98	14	115	123	-	-	-	7	55	31
植物油	689	5,521	9,477	595	4,770	7,425	793	6,367	7,587	543	4,311	4,589
	2,721	21,896	15,942	1,136	9,192	5,779	1,993	11,238	7,587	1,194	9,475	10,891
その他	232	1,880	2,961	353	2,854	5,920	186	1,506	3,015	420	3,331	6,753
香油	1,521	12,291	1,400	1,052	8,497	1,009	1,204	9,792	1,208	1,145	9,093	1,127
	1,038	8,392	67,610	1,069	8,330	78,730	1,498	12,079	87,597	2,770	21,984	155,770
タニ	653	5,284	14,997	638	5,160	14,960	393	3,178	9,782	553	4,388	13,520
毛皮	114	923	69	194	1,573	85	105	846	43	99	785	74
その他	1,426	11,581	-	1,581	12,731	-	1,494	11,505	-	1,232	8,764	-
合計	34,564	278,891	31,868	256,964	37,716	305,176	39,089	310,230	37,238	295,541	1,691.5	13,454

Tab. 1-11 主要産物輸入

Boletín Estadístico  
単位:千US\$ FOB価格

区 分	1977年		1978年		1979年		1980年		1981年	
	FOB金額	指数	FOB金額	指数	FOB金額	指数	FOB金額	指数	FOB金額	指数
動物(生体と加工物)	561	100	621	83	884	95	1,022	620	1,653	141
植物加工品	8,343	100	8,818	89	11,753	103	15,637	12,986	5,230	129
動物油脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
食料及び飲料水	21,931	100	31,434	110	46,206	125	44,281	31,925	44,320	134
鉱業製品	44,618	100	64,006	110	91,926	175	132,116	51,925	104,965	231
化学製品	13,836	100	17,276	136	25,159	150	31,031	19,313	29,984	179
プラスチック製品	5,667	100	7,621	101	8,614	110	11,062	8,196	11,892	145
毛皮・加工品	39	100	45	110	14	17	35	28	17	170
木材・加工品	74	100	55	61	64	80	4	3	2	-
紙材	6,792	100	6,516	103	8,068	117	11,443	7,699	8,686	140
繊維・加工品	5,540	100	5,856	97	8,261	115	8,459	6,811	7,513	120
靴・帽子・カヤ・その他	285	100	714	107	744	120	993	759	749	133
セメント・石材・石綿加工品	3,419	100	5,507	116	3,378	118	3,088	1,869	4,889	156
金属・加工品	19,323	100	20,641	99	34,095	112	23,799	19,648	25,392	122
農機器具・電気器材	52,425	100	50,809	95	60,977	105	70,106	67,666	89,838	116
運輸機材	50,471	100	58,469	113	67,784	119	70,992	52,574	69,997	142
光学器材	2,787	100	2,620	120	4,291	117	5,966	32,032	4,327	108
武器機材	91	100	276	103	234	108	135	104	162	135
その他機材	1,798	100	2,135	95	2,428	128	2,501	2,032	2,778	143
美術工芸品集取	148	100	82	112	32	10	-	-	-	-
小計	238,138	100	283,701	106	374,912	127	432,690	315,569	412,384	279,047
その他	121,897	100	146,292	106	202,223	127	217,310	158,505	312,616	211,481
合計	360,075	100	431,993	106.3	577,135	127	650,000	474,074	725,000	490,528



Fig. 1-2 行政組織一覽（中央政府各省および主要外郭機関）

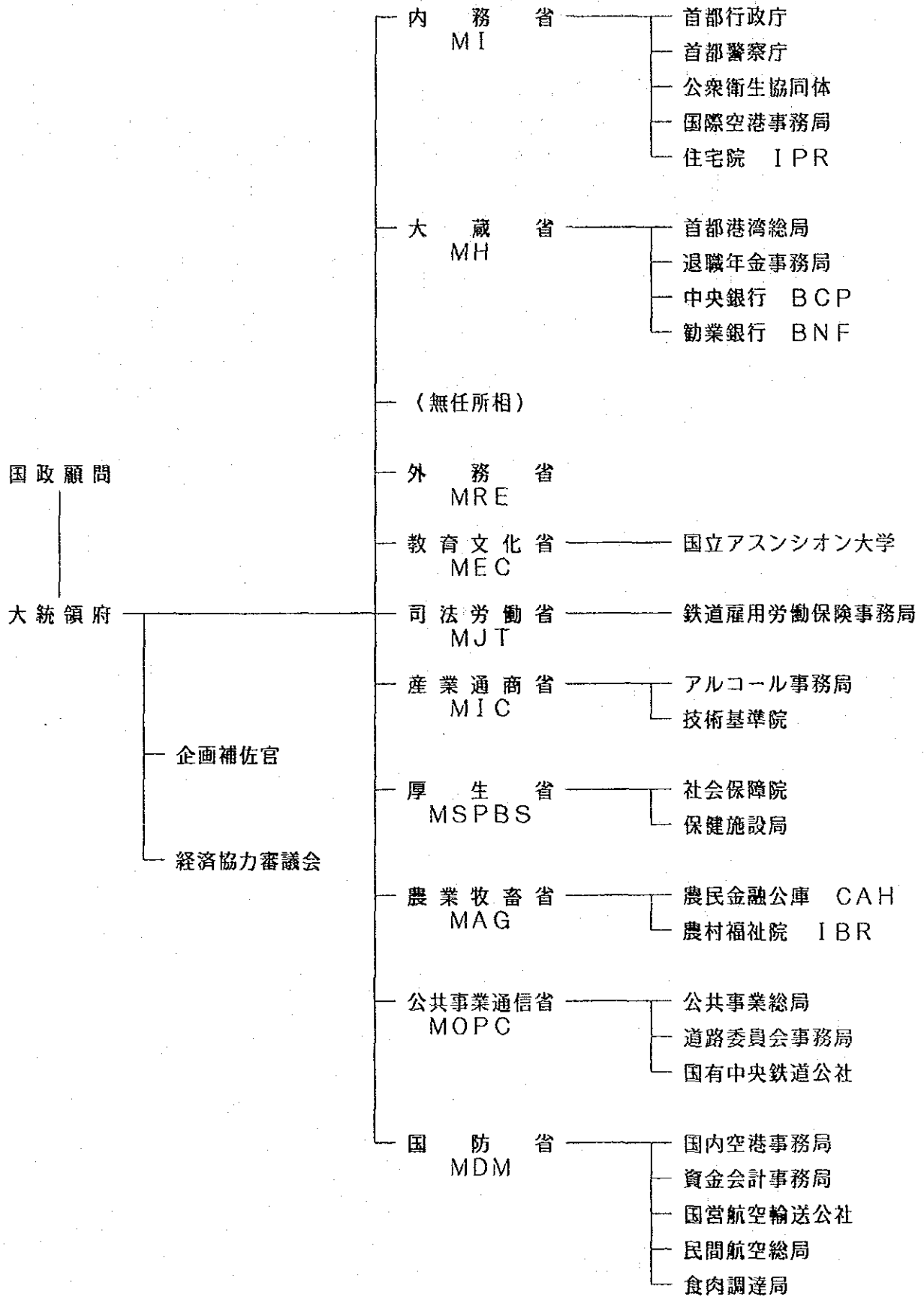
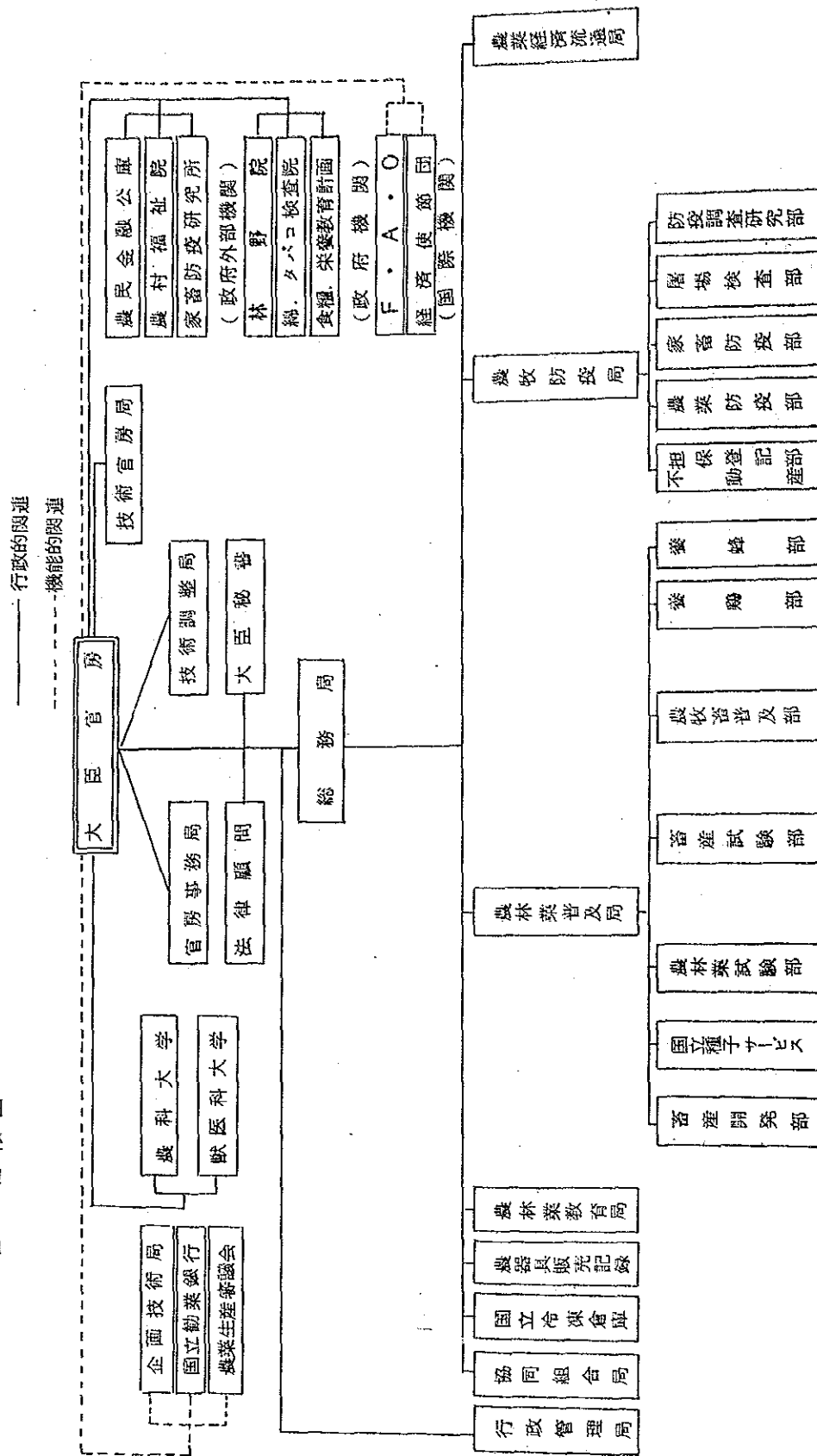


Fig. 1-3 農牧省の組織図



## 第 2 章

### 農 牧 業 の 現 況



## 第2章 農牧業の現況

### 2-1 農牧業の概要

パラグアイの国土面積、40,700千haのうち農牧業部門に利用されている面積は19,071千haで国土の約47%を占めている。そのうち耕種部門に対して1,610千ha、永年作物に対して170千ha、牧畜のための草地利用に対して17,291千haの土地利用がなされている。

人口は1981年において約327万人と推計されており、この人口の内農業部門の従事者数は約57万人で就業人口の約45%を占めている。

パラグアイの農牧業を大別すると自然条件を異にする西部地方と、東部地方に区分され、それぞれに農業の特徴を持っている。西部地方は畜産を主体とした農牧に対し、東部地方は耕種と畜産の複合形態を持ち、耕種のための農家も、イタプア県及びアルトパラナ県で多く見受けられる。また、この国の農牧業の特色は、恵まれた自然条件を利用した肉用牛の飼養を主体とする畜産であり、1981年の肉用牛の飼養頭数は634万頭、豚は100万頭で肉用牛にあっては人口の2倍に達するものである。しかし、飼養方法が粗放的であるため出荷するまで4ヶ年を要する現状にあり、必ずしも生産性の高い牧畜経営とは言い難い。一方、耕種農業においては綿、大豆などの輸出農産物の生産が盛んであるが現在輸入に頼っている小麦等の生産の拡大を図る必要がある。

### 2-2 生産作物の動向

栽培作物については、Tab. 2-1に示すような現状であるが、この内の主要栽培作物の動向について述べる。

#### 2-2-1 大豆

栽培の歴史も古く1960年代始めまでは主に搾油の原料としていたが、1970年代初めより食用、食油及び飼料需要の増大に応じ、栽培面積が拡大された。1975年頃から世界の大豆ブームにより生産量も20万tonを越え、1980年には約74万tonになった。

栽培面積も1975年の約15万haに対し、1980年には約48万haとなり、輸出高でも綿に次ぐ重要作物でパラグアイは世界でも数少ない大豆の輸出国である。栽培地域は東部地方の丘陵地でその中心は、イタプア県、アルトパラナ県の両県で全体の栽培面積の約7割を占めている。

Tab. 2-1 年次別農作物の生産状況表

(単位千ha：千ton)

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量
にんにく	0.6	1.3	0.6	1.4	0.7	1.6	0.7	1.5	0.7	1.6		
アルファルファ	4.5	23.6	4.6	14.6	4.8	26.0	4.8	26.0	4.7	25.7		
綿	100.0	99.6	109.9	107.5	200.2	227.4	284.9	283.8	312.5	234.7	258.1	227.5
えんどう	3.3	3.0	3.4	3.1	3.8	3.5	3.9	3.6	4.1	3.7		
水 稲	17.3	44.2	17.1	40.7	18.3	45.6	20.7	43.4	22.0	47.4	24.1	53.9
陸 稲	7.3	11.7	11.0	16.1	15.3	23.1	11.1	14.8	8.1	9.5	14.2	18.8
さつまいも	13.0	105.3	13.7	113.6	14.1	119.2	14.6	116.9	14.1	106.3		
さとうきび	20.6	764.2	20.8	774.1	21.0	789.7	22.1	863.3	22.3	890.1		
〃 糖密用	9.7	274.0	10.3	302.9	12.0	379.7	12.7	396.7	—	—		
〃 飼料用	9.9	—	10.4	—	11.3	—	12.7	—	13.0	—		
玉 ね ぎ	4.2	27.8	4.5	27.8	4.9	32.2	4.2	26.1	4.0	24.0		
アラビア豆	9.5	8.4	9.9	8.8	16.0	14.7	15.7	13.6	15.7	13.0		
とうもろこし	222.6	300.8	257.3	351.5	288.1	401.0	275.9	355.4	352.7	550.4	376.6	584.7
マンジョカ	96.5	1,427.6	106.5	1,573.3	116.1	1,718.6	120.3	1,837.5	126.4	1,888.0		
落 花 生	18.6	15.2	20.4	18.2	22.6	24.7	23.7	23.0	23.9	23.4		
ハ ツ カ	8.0	0.4	10.8	1.0	12.5	1.2	14.2	1.3	14.9	1.4		
ジャがいも	0.5	3.7	0.4	3.5	0.6	5.3	0.9	7.4	1.0	8.8		
ポロツト豆	63.4	50.0	66.8	52.3	86.2	70.7	81.4	64.7	79.1	57.8		
ソルゴー	6.2	8.1	6.8	9.0	6.5	8.7	6.4	8.1	6.9	8.5		
タ バ コ	20.6	28.3	27.8	38.6	29.8	41.4	21.5	26.9	20.5	25.9	15.0	20.5
ヒ マ	21.1	18.5	21.8	23.5	19.8	21.8	22.2	22.3	23.3	23.1		
小 麦	25.2	18.0	24.2	29.3	28.5	28.3	31.5	37.8	52.3	58.3	47.0	43.0
大 豆	150.2	220.1	173.4	283.5	228.8	376.9	272.2	333.1	360.3	549.2	475.3	737.3

Encuesta Agropecuaria por Muestreo - 1979 - MAG

1968年に制定された小麦計画と同時に開始された大豆計画においては、機械化農法により夏作として大豆、裏作に秋播小麦とする作付体系が奨励され現在広く普及している。この作付体系においては秋播小麦は施肥栽培を行い、その後の大豆については残効を利用した無肥料栽培とし生産性を高めている。又栽培のための機械装備が類似していることも、これを広く普及させている原因である。農牧省は、現在栽培されている地域に対して次のような指導を行っている。

① 地力保全のための土作りの徹底実施

② 優良品種及び管理知識の普及

また、大豆が栽培されている地域の土壌をみれば、ニトソル（厚層赤色土壌）、フェラソル（鉄礬土化土壌）、及びルピソル（粘土集積高飽和赤褐色土壌）等の土壌群が中心である。農牧省の行った栽培適地調査によると大豆の栽培適地面積は 400万haであり、そのうちイタプア県が 107万ha、ミシオネス県が 8万haである。

## 2-2-2 綿

綿は伝統的農産物で古くから栽培され、栽培面積は大豆、とうもろこしについて第3位であり、1980年には約26万ha栽培されている。輸出農産物として重要な地位を占め1980年の品目別輸出高において第1位である。又生産量は、第5次経済社会開発計画における、1979年目標栽培面積（13.5万ha）、目標生産量（16万ton）をはるかにしのぐ実績となっている。このように栽培面積、生産量ともに急激に増加した原因として次のようなことが考えられる。

① 新品種REBA-B-50 がフランスから導入され、パラグアイにおいて改良され、高収量品種REBA-B-279が開発された。

② 農林業普及局種子サービス部の指導で優良品種が生産者に配布され、適正な栽培技術の普及や、資金融資、農家の生産技術の向上が合まって生産性が上るとともに、それに刺激されて栽培面積が拡大された。

綿の生産は、東部地方の中央部に位置するカアグアス県、パラグアリ県を中心に行われており、1980年の生産量は両県で全国の6割以上を占めている。

また、綿の生産を行っている地域の土壌はオルシク・アクリソル（正規粘土集積低飽和赤色土壌）及び計画地域と同様のプラノソル（盤上標白土壌）である。

### 2-2-3 とうもろこし

この作物は、マンジョウカと並んで最も広く栽培されている作物で、殆どの農家が栽培している。パラグアイにおける食生活にとって欠かせない食糧であると同時に、小家畜の飼料としても、重要な作物である。とうもろこしは自家消費用として農家の庭先で栽培されるものを除き、肥沃な土地で大規模に栽培されており、最大の生産県はイタプア県で、丘陵地帯において出荷を目的とした大規模栽培がみられる。

### 2-2-4 小麦

小麦の生産地帯はイタプア県、サンパドロ県、及びミシオネス県が主体であり、近年カネンディユ県、カアグアス県で生産が伸びて来ている。小麦は、数少ない冬期作物であり、大豆の裏作として栽培され、又同一機械による収穫が可能であるため、大豆との輪作により大面積の栽培が可能である。イタプア県においてはこの作付体系の確立により1979年には大幅な栽培面積の増加をみている。小麦は食生活にとって不可欠な食糧でありながら、国内生産が不足するため毎年大量に輸入されており、貿易収支に少なからず影響を与えている。又パラグアイ政府は小麦の生産拡大の奨励をするため、価格政策を打ち出し、1983年2月現在、kg当り40Gsで政府買入を行っている。

国内生産を向上させるために農牧省は適性品種の導入と栽培技術の向上を図り、又機械化に対する資金援助や、公共研究機関による病虫害対策、抵抗性品種の開発等が行っている。1979年において生産量は前年に比して2倍近く増加しているが、これは大豆との輪作を基本とする作付体系の確立により面積が拡大されたことに起因するものであり、単位面積当り生産量の増加によるものでない。小麦の全国平均ha当り収量は、1.1 ton/ha～1.2 ton/haと低く、この原因は次のようなものとされている。

- ① 高収量品種が少ない。
- ② 農薬による病虫害防除を行っている生産者が少なく、大半の生産者は適切な防除を行っていない。
- ③ 肥料が高価なため施肥量が少なく、連作により土地の肥沃度が低下している。

### 2-2-5 マンジョウカ

マンジョウカは、パラグアイの食生活にとって重要な作物であり国内の殆どの農家が自



家消費用及び家畜の飼料用に栽培している。この作物は、生産基地傾向が少なく全国的に栽培されている。マンジョウカは生食以外にその粉は、パン製造の原料として小麦粉に混入されているが、政府もこれを奨励するため法的措置（法令第1544号）をとっている。ha当り収量は、全国平均約15tonで主要産地県のカグアス県及びコンセプション県では、20ton以上の収獲を上げている。

#### 2-2-6 米

国内の米作には、水稻と陸稲があり、水稻は、イタプア県及びミシオネス県、陸稲はカネンディユ県及びアマンバイ県が代表的な生産地で、それぞれ両県で全国生産の7割以上を占めている（Tab. 2-2, Fig. 2-1）。水稻の生産量は、1976年の44千tonに対し、1980年は54千tonで漸増の傾向にあり、又陸稲の生産量は、年別変化が大きいが水稻同様漸次増加の傾向を示している。すなわち過去の生産推移を見ると1969年～1974年が平均8,000tonであったのに対し1975年～1980年は16,000tonで前期5ヶ年の2倍に達しておりこの生産量の増加は、新しい生産地帯の出現によるものである。

米作の中心を占める大規模水田農場は、大型トラクター、コンバイン、乾燥機を使用し、播種も機械で行っている。しかし中小農家は、水利の便の良い場所または谷地田に栽培し、牛馬、トラクターの併用で播種の機械化も進んでいない。現況作付体系は主として雑草処理と無肥料、無農薬栽培のための水田-牧草地輪作体系をとっており、水稻2作畜産3作又は、水稻3作畜産3作が通常の状態である。この輪作体系をとる他の原因として水稻の連作により、赤米が多くなることが考えられる。この赤米対策として国立農業試験場において種子採取圃場を設置し、種子の農家への配布を行う計画を持っている。

栽培品種は、いずれもインディカ系で、CICA-6、-8、-9が主体をなしている。又全国の平均ha当り収量は、2.9 ton/haを、無肥料栽培であげている。増収を目的とする栽培試験が国立農業試験場で行われており、播種前に元肥（125kg/ha）を施肥することにより、1.5 ton/haの増収があった（1981年試験結果）。この試験場の土壌は、プラノソル（盤上漂白土壌）、一部においては、アクリソル（粘土集積低飽和赤色土壌）であった。このことから施肥による増収が十分期待される。

#### 2-2-7 タバコ

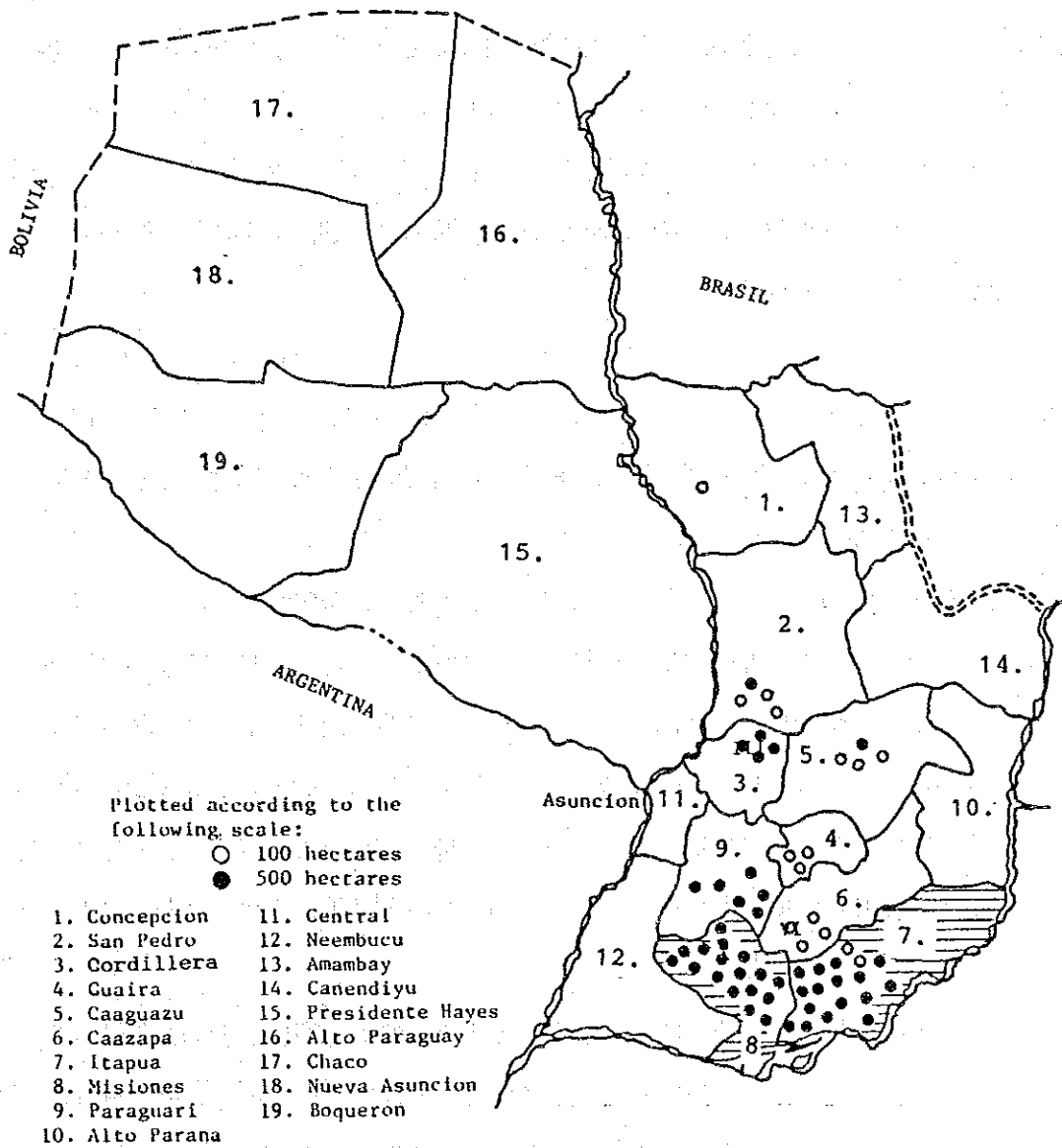
Tab. 2-2 水稻生產狀況

單位 1,000ha : 1,000tons

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	面積	生產量	面積	生產量	面積	生產量	面積	生產量	面積	生產量	面積	生產量
合計	17.3	44.2	17.1	40.7	18.3	45.6	20.7	43.4	22.0	42.9	24.1	53.9
Concepcion	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3
San Pedro	0	0.1	0.5	1.4	0.6	1.8	0.7	1.6	0.7	1.7	0.8	2.0
Cordillera	1.4	2.1	1.3	1.9	1.5	2.7	1.7	2.5	1.8	2.7	2.0	3.1
Guaira	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	1.0	0.3	0.9	0.3	0.9	0.3	1.1
Caaguazu	0.4	1.7	0.4	1.6	0.6	2.5	0.7	2.3	0.8	2.5	0.8	2.8
Caazapa	0.3	0.5	0.3	0.5	0.4	0.7	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.7
Itapua	6.1	19.8	5.9	17.5	6.2	18.9	7.0	18.1	7.5	19.7	8.2	22.5
Hisiones	7.1	15.8	6.8	14.0	6.3	13.2	7.3	12.9	7.8	14.1	8.5	16.1
Paraguari	1.8	3.7	1.7	3.3	2.3	4.7	2.5	4.4	2.7	0.5	3.0	5.4
Alto Parana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Central	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neembucu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amambay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canendiyu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oriental	17.3	44.2	17.1	40.7	18.3	45.6	20.7	43.4	22.0	42.9	24.1	53.9
Occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

HAG 資料

Fig. 2-1 水稻栽培地图 (1980)



タバコの生産地帯は、カアグアス、サンペドロ、アルトパラナ、コルディジェーラの各県で、東部地方の中央部に位置する。パラグアイにおけるタバコの生産が重要視されているのは自然条件がタバコ栽培に適し、良質の葉が生産出来、又海外の需要も大きく輸出額においても綿及び大豆に次ぐ重要品目であることによる。このような重要性に基づき政府は、1967年に国家タバコ計画を設定し、タバコの増産を推進して来た。

しかし、現況においてタバコの栽培が、殆んど小農業者によって行われており、増産を図るためには資金力も乏しいため、これらの小農に資金を融資し、品種を改良し、栽培方法の合理化を図らせようとするねらいで、農牧省が国立農業試験場などを実施機関として次のようなことを行っている。

- ① 新品種の導入と適性試験。
- ② 確立された栽培技術の農家への普及（施肥法、殺虫剤の使用、その他）。
- ③ 国内及び国際市場の調査。

#### 2-2-8 さとうきび

さとうきびは利用目的により、製糖用、アルコール用に分けられ、特殊な用途として、肥育飼料用の栽培がある。

国内の重要な生産県は、グアイラ県、パラグアリ県であり、全国比で面積、生産量とも8割以上を占めている。さとうきびは、製糖、アルコール製造を前提にして栽培されるものであり、それらのプラントが稼働出来る条件として、道路、電気、その他の社会インフラの整備を考えなければならない。主産地が、アスンシオン、エンカルナシオン、ストロエスネルを結ぶいわゆる三角地帯に位置していることは、この地帯がパラグアイに於て最も開発された地域であり、前述の条件を満足しているため主産地が形成されたものと考えられる。

一方、政府は石油エネルギーの代替として、バイオマス資源に注目し、1979年7月、法令206号により、アルコール生産用さとうきび計画（Programa de Cana de Asucar para la Produccion del Alcohol）を発足させ、さとうきびの生産を推進させると共に、グアイラ県、マウリツィオ・J・タローチェに、アルコール管理局近代さとうきびアルコール製造工場（1日当りアルコール製造能力120,000ℓ）を建設し、現在稼働中である。この工場は、25,000ha以上のさとうきび耕作面積を必要としている。品種の試験研究は、国立

農業試験場を中心に進められているが、製糖原料として、Tucuman 2645、Caner A-1、PoJ 2878及びCaramelo等の品種が広く栽培されている。現在の収量は、グアイラ県約47 ton/ha、全国平均40 ton/haであるが、国立農業試験場の試験では、施肥及び栽培技術の改良により収量が70～120 ton/haに増加することが実証されている。

#### 2-2-9 落花生

牧畜が中心で耕種農業の比重の低い西部地方における重要な農産物であり、1979年には全国生産の32%を占めた。東部地方でも生産されているが、農家の自家消費に向けられており、残りが製油工場及び消費市場へ出荷されている。栽培は通常年2回行われ、8月～9月播種、12月～1月収穫と、12月～1月播種、3月収穫である。単位当り収量も、西部地方が最も多く1.4 ton/haで全国平均より40%も多収である。

#### 2-2-10 ジャガイモ

この国の食生活にとって重要な農作物であるため、国内需要が大きく、国内生産が増加してきた。しかし最近、種いもが不足していることなどから国内需要を満たすに十分な生産量はなく、多量のジャガイモが、アルゼンチンより輸入されている。国内生産の増大を阻害する最も大きな原因は、アルゼンチンよりの輸入であり、その品質は良く安価なことから大きな競合関係にある。又長期保存出来る設備が完備されていないため国内生産を増大させても需給のバランスを欠かせることとなり保存施設の建設が望まれている。ジャガイモ栽培は年2作で3月播種、5月収穫と7～8月播種の11～12月収穫である。ha当たり収量も、全国平均9 tonで主産地県カアグアス、パラグアリの両県でも10ton以下である。

#### 2-2-11 トマト

トマトに対する栽培面積、及び収量の統計がないので、アスンシオン周辺農家、及びイグアスの移住地調査により推定すれば、トマトはha当り収益の高い作物であり、年2回栽培されている。最初の植付けは、5月～6月定植、9月～10月収穫で輸出向け栽培が主体であり、2回目は7月～8月定植、11月～12月収穫で国内市場向けに栽培されている。国内向けの生産は、栽培時期がアスンシオン近郊生産地と地方生産地で必ずしも一致するものでなく、需要に応じて栽培時期を変動させている。これは、霜害がなければ年間通して

栽培出来る作物であることによる。輸出向けの収穫期は6月～7月であるが、この時期は隣国アルゼンチン市場への供給量が少ないので大部分は輸出向に栽培される。しかし現在、アルゼンチンとの為替レートの関係等で輸出用栽培は、投機性が強く、必ずしも安定したものではない。ha当たり収量も通常の気象条件で施肥、農薬防除を行った栽培法では50 ton の高い収量を上げている。

#### 2-2-12 メロン

メロンの栽培面積及び収量は統計がないのでアスンシオン周辺農家及びイグアスの日本人移住地での聴取調査により取りまとめる。主産地は、アスンシオン周辺地域で、単位当たり収益の高い作物であり、平均的には年3回の栽培が可能である。栽培体系は、4月～5月定植、7月～8月収穫、8月～9月定植、11月～12月収穫、12月～1月定植、3月～4月収穫を通常の体系とする。アスンシオン周辺と地方産地とは、多少栽培時期に差があるが、市場の端境期をねらった栽培が行われている。7月～8月に収穫される栽培は、アルゼンチン向けの輸出用であり、また国内市場においても、高価格の時期である。市場価格は、600～2,000Gs/15kg/箱と値動きの激しい作物である。

#### 2-2-13 玉ねぎ

国内生産が不足する農産物の1つで毎年外国よりの輸入によって国内需要が満たされている。又国内市場は、アスンシオン等の都市が中心で、生産地帯もアスンシオンに近いカアグアス、パラグアリの両県に集中する。播種は、3月～4月、移植は、5月～6月、収穫は、10月～12月である。端境期には、アスンシオン市場には、国産品の出荷がなく輸入品のみが供給されている。

#### 2-2-14 果 樹

パラグアイで生産される主要果樹は、グレープフルーツ、オレンジ、バナナ、パイナップル、及びぶどうがあげられる。これ等は、主としてアスンシオン周辺で生産され市場に出される。又地方においては自家消費用の生産にとどまっている。ラコルメナの日本人移住地において、果樹栽培が盛んに行われている。組合組織を作り、ぶどう酒の生産工場をもち、生食用、加工用に分けて計画出荷を行っている。主な果樹はぶどう、すもも等であ

る。

### 2-3 畜産

パラグアイは、南米大陸の中心部よりやや南に位置する内陸国であり、全国的にはほぼ平坦な地形で、古くから牧畜の盛んな国として栄えてきた。

人口 327万人で、40.7万km<sup>2</sup>の国土を有効に活用するには肉牛を中心とした牧畜が最適な産業である。このことは家畜の飼養頭数等からみても分る。

Tab. 2-3 家畜飼養頭羽数

単位：千頭・千羽 EAM, Censo

区分	1975年	1977年	1979年	1981年
牛	5,043.3	5,799.9	5,203.3	6,341.4
豚	974.8	1,173.6	1,272.7	1,003.1
馬	324.7	325.8	328.8	—
羊	366.3	374.1	423.0	—
山羊	107.8	113.2	125.6	—
鶏	9,013.8	10,141.2	12,471.1	—

未集計

#### 2-3-1 牛肉の輸出状況

牛肉及びその加工品は総輸出金額の約 1/3 (1973年) を占め、貴重な外貨獲得商品であった。輸出先は主としてヨーロッパであり、南・北半球の気候的位置を活用した貿易が盛んに行なわれていたが、1974年以降 EC 諸国の経済政策、とりわけ、共通農業政策の影響を受け、パラグアイの牛肉輸出は大きな打撃を受けている。1976年以降はヨーロッパ向けから隣国ブラジル、アルゼンチン等ラテンアメリカ域内貿易に移行したが、政情、経済変動等により年変動がはげしい。又その間自国内消費が増大の傾向をみせている。

#### 2-3-2 飼養構造と形態

パラグアイの牧場経営形態は、大土地所有経営によるものが多く、特に西部地方においてその傾向が大である。これら牧場は殆んど自然草地を牧柵囲いしたもので経営面積は大

きいが、全般的に粗放管理で、牛の品種改良とか草地改良によって牧場の合理化、近代化を図っているものは極めて少ない。

Tab. 2-4 飼養規模別牧場数

区 分	規 模	牧 場 数	割 合
1. 自給牧場	20頭まで	66,116 牧場	( 77.7% )
2. 兼業牧場	100 " "	15,746 "	( 18.5% )
3. 小規模専業牧場	1,000 " "	2,932 "	( 3.4% )
4. 大規模専業牧場	1,000 " 以上	279 "	( 0.4% )
計	—	85,073 "	(100.0% )

### 2-3-3 牛の種類

パラグアイへの牛の導入は、1568年ペルー経由でスペイン人が、自国のAndaluza種を持ち込んだのが最初で、その後ヨーロッパ各国から種々の品種が導入されたが、環境により選抜淘汰されパラグアイ在来種が形成されてきた。1940年代以降、アメリカ合衆国、ブラジルからZebu系として、Brahman、Nellore が導入され、在来種と大規模な交雑が行われ、ピロプラズマ耐病性、耐暑性のある雑種 (Criollo) が作出されてきた。現在肉牛改良のため導入されているヨーロッパ系の牛はHereford、Aberdeen Angus、Charolais、Limousin 等であり、ブラジル、アルゼンチン等からNellore、Gir、Guzerat、Indo-Brazilian、Santa Gertrudis、Brahman が導入されている。

### 2-3-4 草地とその利用

パラグアイは一般的に、自然草地を囲い込んで利用する粗放的な経営であり、輪換放牧や草地改良は殆んど行われていない。自然草地の特徴は、季節によって牧養力が大きく変化し、冬期は草が枯れて牧養力が低下することである。草地の有効利用を図る方法として、輪換放牧があるが、パラグアイは牧欄資材の有刺鉄線が高価なため、牧区区切りが大きく、殆んど外欄のみで囲っている状態である。春期の牧養力の高い時期の乾草やサイレージ加工することも技術的には可能であるが、肉牛の価格が安く、農業機械や燃料等の高い事情を考えれば、経済的に採算が合わない。そこで草地の草種改良をするためPangora Grass、



Colonial、Buffalo、Sudan Grass、Siempreverde、Setaria、Star Grass等の改良牧草が導入され、一部の牧場では草地改良が進められている。大多数の自然草地を利用する牧場では、冬期の牧養力の低下に対処するため、この時期に総頭数の10~15%の牛を出荷し口減らしを行っている。

#### 2-4 農業金融

金融の機構としては、政府系金融と民間金融に大別される。政府系としては、パラグアイ中央銀行（Banco Central del Paraguay, B C P）、国立勸業銀行（Banco Nacional de Fomento, B N F）と農業信用公庫、牧畜基金（Fondo Ganadero, F G）とがあり、民間金融は銀行法に基づく商業銀行がある。

これらの金融機関から農牧畜林業に対して、1981年に融資された総額は 288億Gsでありそのうちの73.8%が農業生産関係である。

Tab. 2-5 農 牧 林 関 係 貸 付 総 額 単位：百万Gs

金融機関名	農 業	牧 畜	林 業	合 計
パラグアイ中央銀行	3,058	—	—	3,058
国立勸業銀行	12,430	744	35	13,209
牧 畜 基 金	—	2,822.6	—	2,822.6
国立パラグアイ銀行	8.1	1.8	—	9.9
商 業 銀 行	5,750	3,953	—	9,703
農 業 信 用 公 庫	—	—	—	—
合 計	21,246.1	7,521.4	35	28,802.5
(%)	(73.8)	(26.1)	(0.1)	(100.0)

Boletin Estadistico No 293

金利については、概略次のとおりである。

Tab. 2-6 金融機関の貸付利息

金融機関	利息(年利)	手数料	証紙料
政府系銀行	12%	1~2%	0.25~0.75%
市中銀行	20~25%	-	-

出典: Boletin Estadistico №293

(但し、農業部門に対しては、  
これより5%差引く)

これら金融機関の中で、特に国立勸業銀行と農業信用公庫は、中小規模農家の資金借入源として重要な役割を果たしている。

(1) 国立勸業銀行

国立勸業銀行は1961年3月、法令第281号により設置されたもので、国立パラグアイ銀行の業務を引継ぎ、アスンシオンに本店を置き、各地に21の支店と16の出張所を持ち業務を行っている。その主たる業務は、国の開発計画に基づいた事業を促進するための融資と銀行法に基づく預金業務及び外国為替業務であり、融資業務については、次の部門に分けられている。

- ① 開発部門            企業的農業、牧畜、林業及び工業
- ② 商業及び蓄財        一般商企業、銀行業務
- ③ 農牧部門            小規模農業、養鶏業、酪農、果樹及び農村工業

農牧部門の中心的貸付対象事業は次の国家開発計画及び振興計画に基づく事業である。

- (a) 小麦計画 (Programa Nacional de Trigo)
- (b) 大豆計画 (Programa Nacional de Soja)
- (c) 綿計画 (Programa Nacional de Algodon)
- (d) タバコ計画 (Programa Nacional de Tabaco)
- (e) 農牧総合開発計画 (Proyecto Integrado de Desarrollo Agropecuaria)
- (f) 農牧振興計画 (Programa de Promocion Agropecuaria)
- (g) 農牧技術計画 (Proyecto de Tecnificacion Agropecuaria)
- (h) アルコール生産用砂糖キビ計画 (Programa de Cana de Azucar para La Produccion del Alcohol)

農牧振興計画は1980年8月から始まり、中小農牧経営者に対し資金貸付を行っているが、貸付条件が厳しく、まだ、自立した農牧経営者にのみ限定されている。この計画によって貸付を受けた自営中小農家、牧畜経営者は普及所を通して必要な技術指導（金融、生産技術、農業振興、経営）が受けられる。また国際機関からの資金供与は殆んどこの銀行になされている。

## (2) 農業信用公庫

農業信用公庫は1943年12月法令第1611号により創設され、現在は農牧省が所管する独立した外郭機関であり、政策金融を担当する国立勸業銀行や市中銀行による金融の対策にならない小農を対象として金融及び助成を目的としている。アスンシオン市内に本店があり、小農地域に地方事務所7ヶ所と出張所19ヶ所を有している。農業信用公庫の性格は、自立可能な小規模農家を対象とし、これらに適切な技術指導や営農資材（種子肥料等）購入資金を供与することにより、自立への援助サービスを行っている。

また、この農業信用公庫より信用供与を受けるには農民組織（Asociacion de Usuarios de Credito Agricola）に加入していなければならない。

## 2-5 生産協同組合

協同組合は、組合法（法令第349号）によって、1980年11月30日現在161組合、33,415組合員が農牧省協同組合局に登録されている。組合の種類、パラグアイ全体及び調査対象県の内訳は、Tab. 2-7のとおりである。これらの組合は、農業生産を主体とし、信用貸付、融資、その他営農指導を行う中央協同組合連合会（Central Cooperativas Nacional, CREDICOOP）、農業生産物の流通や加工施設を持つ比較的規模が大きい組合の連合体組織であるパラグアイ協同組合連合会（Union Paraguay de Cooperativas, UNPACO）、ドイツ系の生産者協同組合連盟（Federacion de Cooperativas de Production, FECOPROD）その他東パラグアイ組合連合会（Central Cooperativas Regional, Oriente de Paraguay）に組織され連合体を形成している。又、連合体組織は、融資、生産技術の指導及び組合活動の指導も行っている。

農民に対する農業協同組合組織づくりの推進は農牧普及部（Servicion de Extencion Agricola y Garradero）と、農業信用公庫及び国立勸業銀行が積極的に行っている。また農村福祉院により計画実施された入植地では、農村福祉院が小規模農家の自立を援助する

手段と組合組織づくりを推進している。

組合運営及び活動は、外国からの移住者による組合を除き、一般に低調であり政府は、小規模農民の自立経営の確立を促すために、未組織農民の組織化を積極的に推進している。協同組合の組合員規模別の内訳は、Tab. 2-8のとおりである。類型別には、生産組合と輸送サービス組合は中小規模のものが主体であり、貯蓄信用組合は、大、中規模が主体となっているのが特徴的である。協同組合のうち組合数の多い生産組合の種類別の内訳は、Tab. 2-9のとおりであり、農業が圧倒的に多く、組合数及び組合員数において、イタプア県が全国の約25%を占めている。

又、農業信用公庫の信用供与組織としての農民組織がある。これは20~25戸の農家をもって構成されるもので、農民組織に対する営農技術指導は農業信用公庫の地方事務所に所属する農業技術者が密度の濃いサービスを行っている。

## 2-6 試験研究普及組織

### 2-6-1 農業関係

農牧省管下の試験研究普及組織は、農林業試験普及局 (Direccion de Investigacion y Extension Agropecuaria y Forestal, D I E F) の下部機構の農林業試験部と農牧普及部に所属している。農業における試験研究は、国立農業試験場 (Instituto Agronomico Nacional, IAN) がコルディジェーラ県カアクゥベにあり、大豆、綿、タバコ、とうもろこし、さとうきび、米、小麦を重点に栽培試験を行っており、又果樹、牧草、マンジョカ、落花生の適性試験を実施している。また、サンパドロ県チョレに分場があり、タバコの栽培試験を行っている。イタプア県のカピタンミランダに地域農業試験センター (Centro Regional de Investigacion Agricola) が設置されている。J I C A はパラグアイ政府の要請に基づき、この地域特にパラナ河沿岸の肥沃なテラロッサ土地帯の農業生産地としての重要性を勘案し、地域農業試験センターへ栽培、土壌等の専門家を派遣している。ここでは大豆、小麦、米を中心に栽培試験を行っている。米に関しては、コルディジェーラ県エウセビオアジャラに於て1980年に151haの試験地を設け、南米、アジア等より優良品種を取り寄せ適性試験、選抜試験を行っている。又、イタプア県のカルメンデルパラナにおいても試験地を設け、地域農業試験センターを中心に米の選抜試験を行っている。これらの試験機関での試験は、栽培試験、適性試験が中心である。これらは優良品種の外国か

Tab. 2-7

## 協同組合の類型

1980.11.30現在

	Paraguay		計		Itapua		Misiones	
	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数
生産組合	(59.0) 95	(33.7) 11,259	21	2,913	20	2,876	1	37
貯蓄信用組合	(30.4) 49	(60.9) 20,336	5	3,027	2	1,794	3	1,233
消費組合	(5.6) 9	(4.5) 1,517	1	35	1	35	—	—
輸送サービス組合	(5.0) 8	(0.9) 303	1	42	1	42	—	—
計	(100.0) 161	(100.0) 33,415	28	6,017	24	4,747	4	1,270

: Dereccion General de Cooperativa MAG

生産組合で5組合、消費組合で2組合、輸送サービス組合で1組合の組合員数が不明である。

Tab. 2-8

## 協同組合の規模別内訳

組合員規模	生産組合	貯蓄信用組合	消費組合	輸送サービス組合
30以下	34 (組合)	1 (組合)	— (組合)	4 (組合)
31～100	35	4	5	2
101～500	15	31	1	1
501～1,000	3	10	1	—
1,001以上	3	3	—	—

: Dereccion General de Cooperativa MAG

Tab. 2-9

## 生産組合の内訳

種類	Paraguay		計		Itapua		Misiones	
	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数	組合数	組合員数
農業	72	10,587	19	2,880	18	2,843	1	37
野菜	4	79	—	—	—	—	—	—
果樹	1	29	—	—	—	—	—	—
畜産	2	47	—	—	—	—	—	—
養鶏	2	17	—	—	—	—	—	—
酪農	2	180	—	—	—	—	—	—
ぶどう酒生産	2	120	—	—	—	—	—	—
森林	6	150	1	18	1	18	—	—
工業	4	50	1	15	1	15	—	—
計	95	11,259	21	2,913	20	2,876	1	37

Dereccion General de Cooperativa MAG

農業の1組合、野菜の1組合、養鶏の1組合、工業の1組合の組合員数が不明である。

らの導入、又各地から優良品種の選抜により品種を固定し、適切な栽培体系を樹立するもので、育種技術による新品種の開発などはまだ行われていない。以上の政府機関とは別にイグアス（アルトパラナ県）にJICAのバラグアイ農業総合試験場があり、日本人移住者、及び周辺農家を対象として試験普及事業を行っている。この総合試験場は、本場が116.5ha、アルトパラナ分場が100haの敷地を有し、スタッフは派遣職員4名、派遣専門家2名、現地採用職員4名で構成されている。試験研究の主要内容は、

- ① 肉牛飼養の改善と安定
- ② 畑作の生産性の向上と生産の安定
- ③ 野菜の生産性の向上と生産の安定
- ④ 畑土壌の地力維持と増進

などである。又国立農業試験場、地域農業試験センターなどと協力し、米、大豆等の栽培試験も行っている。この他に農業機械技術の研修、指導を主体とする機関としてコルディジェーラ県のカアクゥペに機械化センターがあり、又1982年8月、イタプア県ピラポに農業機械化センター（Centro de Mecanizacion Agricola, CEMA）が日本の援助で設立されている。

普及組織は農林業普及局農牧畜普及部の下にアスンシオン中央事務所、地方管理事務所（11ヶ所）、地方事務所（105ヶ所）を設置し、営農技術の普及につとめている。

## 2-6-2 畜産関係

### (1) バレリート試験牧場

バレリート試験牧場は1万haの草地に7,000頭のNellore, Brahman, Santa Gertrudis種等の牛を放牧飼養しており、そこで生産された牛は、種畜として国内各地に配布するとともに、上記品種の適応性調査、交雑試験及び牧草の収量等調査を実施している。また、年に30~40名の人工授精士の養成事業も本牧場の大きな仕事である。

国家計画としてまだ初期の段階ではあるが、Corriedale Hampshire種の羊700頭（最終計画は2,000頭）がこの牧場で飼養され、育成、生産性の試験が行われている。

### (2) 家畜人工授精センター（Centro de Inseminacion Artificial）

家畜人工授精センターはアスンシオンより12Kmの地点のサンロレンソにあり、アスンシオン大学の隣りに位置している。15品種の種雄牛を改良草地に周年放牧し、採精を週2回

行い、粒状精液を生産し、牧畜、酪農家に配布するとともに交配指導等（雌牛体調の向上、繁殖関連疾病の防除法確立、育種改良等）を実施している。

(3) 家畜防疫研究所 (Servicio Nacional de Saludi Animal, SENACSA )

1967年9月9日法令第1267号によって設立され、牛の口蹄疫対策機関を前身とし、米州開発銀行 ( BID ) の融資により事業を実施している。農牧省の直接の組織下にはないが、機能的結び付きを持ち、口蹄疫、結核、ブルセラ、狂犬病の4病について、近隣諸国と連携を取りながらその研究、調査、防疫活動を行っている。

【参 考】

アスンシオン大学

アスンシオン大学は、学生の教育の外、試験研究及び普及指導も受け持ち、教授自らが小規模農民層に年数回の移動大学を開催し、講義や実施指導を行ない末端農家に強く結びついた活動を行っている。これは技術者の絶対数が不足していることが理由の一つであるが、産学共同の思想がこの国の実態に良く合っている。学生に対する教育方法も農家と強く結びついており、特に高学年では指定牧場に長期間実習することを制度化しており、畜産の実態に即応した体験教育により、即戦力としての技術を身につけさせる一方、新しい知識や技術を農家に普及させるという利点も採り入れた教育方式をとっている。





## 第 3 章

### 計画地区の現況



### 第3章 計画地区の現況

#### 3-1 概況

##### 3-1-1 位置

ヤシレタダム隣接地域の計画地区は、パラグアイの首都アスンシオンから南東に約 300 Km離れたパラナ河右岸沿いの低湿地帯で、南緯27° 10' ~20'、西経56° 25' ~57° 10' にかけての範囲に位置する。この低湿地帯は、パラグアイ河とパラナ河が合流して形成するパラグアイ南西部の約15万haに及ぶ、大低湿地帯の東南部の最先端に当る部分である。行政区分では、イタプア県の南西部及びミシオネス県の南部にまたがる地域で地区の東は、サンコスメ附近から西はジャベビリ川附近まで、北はサンチャゴ附近から南はパラナ河を境とする東西約80Km、南北約30Kmの広がりを持つ約 150,000haの地区である。

##### 3-1-2 社会的条件

関係するイタプア県とミシオネス県の両県の人口密度をみると、イタプア県は18.2人/Km<sup>2</sup>であるが、ミシオネス県は10.1人/Km<sup>2</sup>と低い。計画地区をとり巻く周辺に存在する集落、地方都市は、サンコスメ、サンチャゴ、アジョラス、ジャベビリ等であるが、各々の人口は 3,000人~ 7,000人程度であり、地区内には、農家が、散在するのみである。又この地区の商業の中心都市としては、陸路 160Km離れたイタプア県の県都エンカルナシオン（人口44,500人、1982年、パラグアイ第3位）がある。首都アスンシオンから現地までの交通状況は、国道1号線（アスファルト舗装、有効幅員 5.8m）がエンカルナシオンまで通じており、その途中のKm 260附近から、ヤシレタ公団の工事用道路としてのアクセス道路（アクセス 1-B、アスファルト舗装、有効幅員7m）がアジョラス附近まで完成しており、自動車による交通の便は良好である。（アスンシオンより 305Km）

空港施設は、ヤシレタダム関連工事で既にアスファルト舗装の 1,850mの滑走路1本が完成し陸軍が管理しているが、給油施設がなく、定期航空路も開設されていない。

##### 3-1-3 ヤシレタダム建設予定地周辺の状況

ダム建設は、パラグアイとアルゼンチンとの国境となっている国際河川パラナ河を締切って建設されるので、ヤシレタ島及びヤシレタ公団現地事務所周辺地域は、陸軍が管理しており、交通規制をして、立入り通行を全てチェックしている。又立入区域によっては、

事前に陸軍の通行許可が必要である。

ヤシレタ公団のアジョラス事務所のある周辺は、ダム工事関連施設が建設されている。職員住宅、工事関係者用住宅、診療所、体育館、プール、テニスコート、サッカー場、社交場等もあり、上水道施設も完備し、電気は自家発電で供給されている。スーパーマーケット、給油所等もあり、一つの市街地を形成している。ヤシレタ公団現地事務所には無線設備、電話施設も設置されている。

#### 3-1-4 地形等

本地区の北側と東側は、国道1号線をほぼ陵線とする丘陵地であり、その頂点は標高180mで150m～100mの起伏のある丘陵地が続いている。標高100m～80mにかけて地形は急激に変化し、標高80mからは、平坦な低湿地帯を形成している。又標高70m～60mで南側のパラナ河に達しているがパラナ河沿いは、若干小高く自然堤防を形成している。西側は、平坦なニエンブク湿原に続いておりその一部となっている。中央の低湿地帯は、約95%が標高60mから80mで占められており、中央部は常時湛水状態の皿形地形である。

地区に流入する河川は、7河川あり、その流入水は地区中央部で一時貯留されて湛水区域を形成している。地区からの排水河川は、アティンギ川とジャベビリ川の2本が大きい河川でその他に小河川であるジャガアリ川と人工排水路があって、いずれもパラナ河に注いでいる。中央の湛水区域の西側は、サンイグナシオージャベビリを結ぶ砂利道により区切られているが、数ヶ所において東西の湿地帯は水路でつながっており、西側のニエンブク湿原の水位により水の流れる方向が変わる。パラグアイ河とパラナ河の水位の関係で、西側から地区内に流入する場合又その逆の場合もある。地区に係する流域は約2,600km<sup>2</sup>である。

#### 3-2 農家経営規模

計画地区関係県及び町村における営農の現況について1981年センサスにより述べる。マツイタプア県では、農家数が30,396戸で1農場当たり平均経営面積は31haである。規模別農場分布におけるモード層は、10～50ha未満の階層で40%を占め、次いで、5～10ha未満層25%、1～5ha未満層19%の順で、この3階層で84%を占めている。規模別合計面積分布をみると、モード層の10～50ha未満層が29%、次いで、50～200ha未満層26%、1,000

ha以上層21%の順で、この3階層で76%を占めている。ミシオネス県における農場数は、9,147戸で1農場当たり平均経営面積は72haであるが、規模別農場分布におけるモード層は、1～5ha未満層で35%を占め、次いで1ha未満層19%、5～10ha未満層18%で、この3階層で72%を占めている。しかし、規模別合計面積の分布では、1,000ha以上層が68%を占め、200～1,000ha未満層の16%を加えると、実に県の84%を占めており、土地の大部分が大農場によって占められているのが特徴的であり、イタプア県とは、きわだった対照を示している。調査関係5町村における農場数は3,867戸で、1農場当たり平均経営面積は59haであり、規模別農場分布におけるモード層は、1～5ha未満層で26%を占め、次いで、5～10ha未満層23%、10～50ha未満層22%などの順となっている。規模別合計面積の分布では、1,000ha以上層が62%を占め、200～1,000ha未満層の18%を加えると、実に80%を占め、土地の大部分が大農場によって占められ、特にミシオネス県のサンチャゴにおいてその傾向が顕著にみられる（Tab. 3-1, 3-2）。

### 3-3 栽培作物

イタプア、ミシオネス県における単年作の栽培作物についてみると、Tab. 3-3のとおりである。イタプア県では、県内全農耕地面積の61.8%において大豆が栽培されており最も多く、次いで、とうもろこし16.4%、綿8.9%、小麦8.3%、マンジョウカ6.8%、水稲2.7%などの順となっている。ミシオネス県では、とうもろこし26.3%、綿25.6%、水稲11.6%、大豆11.5%、小麦10.2%、マンジョウカ6.6%などの順となっており、両県とも、この6作目の栽培が中心となっている。パラグアイ全国との対比をみると、単年作の30%近くがイタプア、ミシオネス県において栽培され、特にイタプア県が24%とその比重が大きい。作物別には、全国対比でみると、水稲76.8%、小麦64.4%、大豆56.7%と作付比率が大きく上記3作目については全国の栽培面積の60%以上が両県に在しており、主産地を形成している。また、主要6作目のうち自給的性格の強いマンジョウカを除いた5作目の動きについて1975年対比でみると、イタプア、ミシオネス両県において、収穫面積では、大豆2.3倍、綿2倍、小麦1.9倍、とうもろこし1.6倍、水稲1.3倍と大きく増加している。生産量においては大豆2.5倍、小麦2.1倍、とうもろこし1.8倍、綿1.7倍、水稲1.1倍と増加しており、特に最近5ヶ年では、大豆、小麦の生産の伸びが著しい（Tab. 3-4）。

Tab. 3-1 計画地区における規模別農家数

(%)

県, 町村名	計	土地所有なし	1 ha 未満	1~5	5~10	10~50	50~200	200~1,000	1,000 ha以上
Itapua	30,396 (100)	1	6	19	25	40	8	1	0
Misiones	9,147 (100)	2	19	35	18	18	5	2	1
計	39,543 (100)	1	9	23	23	35	7	1	1
Gral Delgado	1,198 (100)	2	20	22	34	18	2	1	1
San Cosme	966 (100)	0	14	30	25	27	3	1	0
Ayolas	472 (100)	2	23	24	12	28	7	3	1
Santiago	711 (100)	8	18	22	15	21	8	5	3
Yabebyry	520 (100)	0	26	33	13	16	8	3	1
計	3,867 (100)	2	20	26	23	22	4	2	1

Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

Tab. 3-2 計画地区における規模別面積分布

(%)

県, 町村名	計	土地所有なし	1 ha 未満	1~5	5~10	10~50	50~200	200~1,000	1,000 ha以上
Itapua	933,324 (100)	-	0	2	7	29	26	15	21
Misiones	654,859 (100)	-	0	1	2	6	7	16	68
計	1,588,183 (100)	-	0	2	5	19	18	15	41
Gral Delgado	46,042 (100)	-	0	2	8	9	4	10	67
San Cosme	24,567 (100)	-	0	4	8	21	11	21	35
Ayolas	30,506 (100)	-	0	1	2	9	9	25	54
Santiago	94,628 (100)	-	0	0	1	4	7	16	72
Yabebyry	33,072 (100)	-	0	2	2	6	12	23	55
計	228,815 (100)	-	0	1	3	8	8	18	62

Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

Tab. 3-3 調査関係県における作物別作付比率

(千ha, %)

作物名	Paraguay	調査関係県			全国対比
		Itapua	Misiones	計	
にんにく	0.7 ( 0 )	0.3 ( 0.1)	0.0 ( 0 )	0.3 ( 0.1)	42.9
アルファルファ	4.7 ( 0.3)	0.7 ( 0.2)	0.2 ( 0.3)	0.9 ( 0.2)	19.1
綿	312.5 ( 19.5)	28.1 ( 8.9)	18.3 ( 25.6)	46.4 ( 11.9)	14.8
えんどう	4.1 ( 0.3)	0.4 ( 0.1)	0.1 ( 0.1)	0.5 ( 0.1)	12.2
水稲	22.0 ( 1.4)	8.6 ( 2.7)	8.3 ( 11.6)	16.9 ( 4.3)	76.8
陸稲	8.1 ( 0.5)	0.8 ( 0.3)	0.4 ( 0.6)	1.2 ( 0.3)	14.8
さつまいも	14.1 ( 0.9)	1.0 ( 0.3)	0.7 ( 1.0)	1.7 ( 0.4)	12.1
さとうきび	35.5 ( 2.2)	2.1 ( 0.7)	1.7 ( 2.3)	3.8 ( 1.0)	10.7
たまねぎ	4.0 ( 0.2)	0.4 ( 0.1)	0.1 ( 0.1)	0.5 ( 0.1)	12.5
雑豆	15.7 ( 1.0)	3.1 ( 1.0)	0.2 ( 0.3)	3.3 ( 0.9)	21.0
とうもろこし	352.7 ( 22.0)	52.1 ( 16.4)	18.8 ( 26.3)	70.9 ( 18.2)	20.1
マンジョカ	126.4 ( 7.9)	21.5 ( 6.8)	4.7 ( 6.6)	26.2 ( 6.7)	20.7
らっかせい	23.9 ( 1.5)	1.9 ( 0.6)	0.3 ( 0.4)	2.2 ( 0.6)	9.2
ジャがいも	1.0 ( 0 )	0.1 ( 0 )	0.0 ( 0 )	0.1 ( 0 )	10.0
ポロット豆	79.1 ( 4.9)	6.0 ( 1.9)	3.5 ( 4.9)	9.5 ( 2.4)	12.0
大豆	360.3 ( 22.6)	196.1 ( 61.8)	8.2 ( 11.5)	204.3 ( 52.5)	56.7
ソルゴー	6.9 ( 0.4)	0.1 ( 0 )	0.1 ( 0.2)	0.2 ( 0.1)	2.9
タバコ	20.5 ( 1.3)	0.4 ( 0.1)	0.2 ( 0.3)	0.6 ( 0.2)	2.9
ヒマ	23.3 ( 1.5)	-	0.4 ( 0.6)	0.4 ( 0.1)	1.7
小麦	52.3 ( 3.3)	26.4 ( 8.3)	7.3 ( 10.2)	33.7 ( 8.7)	64.4
作付面積計	1,467.6 ( 91.5)	350.1 ( 110.3)	73.5 ( 102.9)	423.6 ( 108.9)	28.9
農耕地面積	1,604.2 ( 100.0)	317.4 ( 100.0)	71.4 ( 100.0)	388.8 ( 100.0)	24.2

Encuesta Agropecuario por Muestreo - 1979 - MAG

(注) 作付比率は、作付面積を農耕地面積で除している。

次に、永年作である果樹についてみると、イタプア県では、パイナップルが最も多く、次いで、バナナ、グレープフルーツの順であり、全国に比して、オレンジ、グレープフルーツの接木による改良種の割合が多い。これに対し、ミシオネス県では、バナナが最も多く、オレンジ、パイナップル、グレープフルーツの順であり、オレンジ、グレープフルーツにあっては実生のものが多い。

Tab. 3-4 調査関係県における主要作物生産の動き

(千ha, 千t, %)

	作物名	1975			1980			対 比
		Itapua	Misiones	計	Itapua	Misiones	計	
収穫面積	綿	11.1	5.6	16.7	20.0	13.3	33.3	199.4
	水 稲	6.1	7.1	13.2	8.2	8.5	16.7	126.5
	とうもろこし	35.0	11.0	46.0	54.8	18.4	73.2	159.1
	大 豆	85.5	18.6	104.1	232.0	11.0	243.0	233.4
	小 麦	8.4	5.5	13.9	20.8	5.8	26.6	191.4
生産量	綿	12.2	5.4	17.6	19.3	10.9	30.2	171.6
	水 稲	19.8	15.8	35.6	22.5	16.1	38.6	108.4
	とうもろこし	53.7	13.3	67.0	94.2	25.6	119.8	178.8
	大 豆	124.2	25.4	149.6	361.1	18.2	379.3	253.5
	小 麦	5.7	3.5	9.2	18.8	0.5	19.3	209.8

Encuesta Agropecuario por Muestres (主要作物) - 1980 - MAG

### 3-4 営農形態

農場規模別での作物栽培の現況から営農形態を概観すると次のとおりである。イタプア県、ミシオネス県の両県に共通していることは、1,000ha以上の大規模層では、牧畜による肉牛経営が基本であり、栽培作物では、大型機械化体系が確立している大豆、小麦の雑作が一部にみられる程度である。イタプア県にあっては、50～1,000ha未満の階層におい



て、大豆と小麦の二期作を主体に牧畜を加えた経営が定型化しており、特に50～200ha未満の階層が、農場面積の56.3%を大豆と小麦を作付しており、大豆、小麦栽培のウエイトが高いのが特徴である。5ha～50ha未満の階層では、牧畜のウエイトが極めて小さく、栽培作物も大豆、小麦に代って、綿の比重が高まっているのが特徴的である。1ha～5ha未満の階層での栽培作物は、綿を主体に大豆と自家用のとうもろこし、マンジョウカがとり入れられており、牧畜はきわめて少なくなっている。1ha未満の階層は、換金作物として若干の綿を栽培しているものの、あとは自家用の作物を栽培しているにすぎない。

ミシオネス県では、イタプア県と大きく異なり、総体として、作物栽培が少なく、各階層ともイタプア県に比して、肉用牛の飼養が高く、畜産の比重が高まっている。1ha以上、50ha未満層は、主として綿を栽培しており、大豆と小麦の栽培は200ha以上層に若干見られる程度である。

調査関係町村では、1,000ha以上層は牧畜による肉用牛経営であり、50～1,000ha未満層も牧畜が主体である。5～50ha未満層は、綿を主体に、さとうきびと牧畜がとり入れられており、5ha未満層は、換金作物として若干の綿を栽培しているものの、あとは自家用として、マンジョウカ、とうもろこしを栽培している。

以上のように、イタプア県では、中規模層が中心で、大豆、小麦の雑作経営を主体としており、稲作、果樹などもとり入れられているが、ミシオネス県では、肉牛を主体に大規模層と零細階層が両極化している。ただ、両県に共通していることは、パラナ河の沖積地であることからパラナ河とこれに流入する小河川により農業用水が比較的容易に取水できる、それをかんがい水として水稻栽培が行われ、両県で17,000ha程度の栽培面積があり、大、中規模層に水稻栽培がとり入れられていることである。(Tab. 3-5)

### 3-5 営農状況聴取り調査

地区内の水稻栽培の先進的事例としてイタプア県サンコスメにあるボルフ農場を挙げると次のとおりである。

ボルフ氏はチェコスロバキア出身の人で、1943年ウルグアイで水稻作を始めて以来約40年間水稻に打ち込んでいる人である。現在の地へは1959年に移転し、経営面積は約17,000haである。土地利用状況は、水稻が600ha、ソルゴ60ha、牧草地(改良)700haで他は野草地で放牧利用されている。経営の主体は畜産と水稻栽培で肉用牛を約13,000頭飼養し

Tab. 3-5 経営規模別単年作付割合と農場当たり家畜飼育頭数

	収 穫 面 積						飼 育 頭 数	
	綿	さとうきび	大 豆	小 麦	タバコ	計	牛	豚
	%	%	%	%	%	%	頭	頭
Itapua	(3.6)	(0.2)	(21.7)	(3.6)	(0.0)	(29.1)	(8.6)	(5.5)
1 ha 未満	11.3	0.3	3.2	0.3	-	15.1	2.0	1.7
1 ~ 5	20.1	0.5	9.5	0.1	0.1	30.3	2.4	3.2
5 ~ 10	13.7	0.4	11.9	0.4	0.1	26.5	2.6	4.4
10 ~ 50	6.7	0.3	15.9	2.4	0.0	25.3	6.7	6.8
50 ~ 200	1.0	0.1	49.4	6.9	1.0	58.4	19.6	9.1
200 ~ 1,000	0.2	0.1	21.4	7.3	-	29.0	87.2	11.7
1,000ha以上	0.0	0.0	1.0	0.1	-	1.1	1,048.1	11.7
Misiones	(1.4)	(0.1)	(0.3)	(0.1)	(0.0)	(1.9)	(42.8)	(2.7)
1 ha 未満	7.9	0.5	-	-	-	8.4	4.4	1.3
1 ~ 5	24.8	0.5	0.1	0.0	0.1	25.5	4.7	2.2
5 ~ 10	20.7	0.6	0.0	0.0	0.1	21.4	11.8	3.1
10 ~ 50	8.5	0.3	0.3	0.0	0.0	9.1	20.5	3.7
50 ~ 200	1.8	0.1	0.1	-	0.0	2.0	71.3	4.3
200 ~ 1,000	0.2	0.0	0.8	0.3	-	1.3	285.9	4.6
1,000ha以上	0.0	0.0	0.2	0.1	-	0.4	1,831.9	5.8
調査関係5町村	(1.9)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.0)	(2.2)	(36.3)	(3.3)
1 ha 未満	-	-	-	-	-	-	-	-
1 ~ 5	4.9	0.2	-	-	0.0	5.2	4.7	1.2
5 ~ 10	19.7	1.5	0.0	0.0	0.0	21.3	11.4	4.0
10 ~ 50	9.9	0.7	0.2	-	0.0	10.8	20.2	4.7
50 ~ 200	1.2	0.0	0.0	-	0.0	1.3	75.1	5.2
200 ~ 1,000	0.5	0.0	0.5	0.3	-	1.3	281.1	5.6
1,000 ha以上	0.0	0.0	-	0.0	-	0.1	1,248.2	8.2

Censo Nacional Agropecuario - 1981 - Paraguay

- (注) 1. 作付割合は、規模別農場面積の合計で、各作物の収穫面積を除いている。  
 2. 農場当たり飼育頭数は、規模別農場数で、飼育頭数を除いている。

ており、穀物サイロ (2,500ton) と倉庫を所有し、精米所もエンカルナシオンで経営している。農場における常時従事者は40人程度で、水稻収穫時等の労働ピーク時には50~60人程度となる (8割位が水稻作に従事している)。農業用施設は、事務所と農機具格納庫があり、用水施設はパラナ河河岸に揚水機場を1962年に建設している。揚水機場には、スチームエンジン1基とディーゼルエンジン3基と小型発電機1台があり、更に、揚水機場から圃場までの幹線用水路 (土水路) 3,000mを建設している。

農機具所有状況は次のとおりである。

小型トラクター	10台 (陳腐化)
中型トラクター (70~90HP)	6台 (イタリー製)
大型トラクター (150HP)	4台 (アルゼンチン製)
コンバイン	8台

その他作業機：デスクハロー、レベラー、ベラー等

※更に今後 220HP程度の大型トラクターを購入する予定を立てている。

水稻品種は、インディカのCICA-9を中心に栽培しており、種もみは自家産を確保している。播種量はCICA系の細粒種で 110kg/ha程度、イタリア系の大粒種で 130kg/ha程度である。ha当たり収量は1982年期中で 4,000kg (もみ重量) であり、この地においても、施肥、除草、防除等の管理を行えば 5,000~ 6,000kgの収量は可能であるとボルフ氏は言っている。生産米の販売は、アスンシオン市の業者へ倉庫渡しで大部分販売しており、kg当たり価格は40Gsとのことであった。また、自営の精米所から小売するときは、75Gs/kgとなり、他地域産米より良質で有利に販売している。

生産費の概算をするとおおむね80,000Gs/haとなり、これは、ha当たり 2,000kgの収量がコストということになる、したがって、ha当たり 2,000kg以上の収量がないと利益がないということになる。この農場の水稻栽培方式は次のとおりである。輪作の目的は、水稻作終了後の良質な草地造成にあると述べている。

水 稻 —— 水 稻 —— 牧草地 —— 牧草地 —— 牧草地  
(1年目)      (2年目)      (3年目)      (4年目)      (5年目)

栽培は大型機械による一貫体系で行ない、施肥は元肥 (N 9 : P 30 : K 30) をha当たり 150~ 160kg、追肥は試験的に尿素を40~50kg施用し、その他病虫害防除も行っている。



## 第 4 章

### 気象及び水文



## 第4章 気象及び水文

### 4-1 気象概況

パラグアイは亜熱帯から温帯に属する内陸国でその気象は北西部にいくにしたがい年間平均気温も高くなり、寡雨となる。又南東部では一般的に多雨となるがFig. 4-2でみられるように東部地域では等温線間隔が小さくなっている。これはアルゼンチン、ブラジルとの東部国境に近いところでは比較的標高が高くなり高原地帯を形成しているものによる。四季の区分はあまり明確でないが短い春秋をはさんで夏と冬が区分される。しかし内陸国の特徴として冬期においても晴天の日は日中30℃にも達する時もあり厳密に四季を区分することは困難である。パラグアイ全土を通じ降雪をみることはないが、場所によっては降霜があり年間10数回に及ぶところもある。

計画地区は首都アスンシオンの東南部、国境河川であるパラナ河をはさみアルゼンチンに対峙するエンブク湿原の東端に位置する。この地域はパラグアイの中で最も降雨の多いところで、年間降雨約 1,500mm、又年間を通じ月間平均降雨が 100mm 近くある。又夏期の月平均気温も20℃~27℃で温暖であり、降霜も少なく農業気象からみてもめぐまれた地域といえる。

Fig. 4-1

パラグアイの等雨線（年間平均）

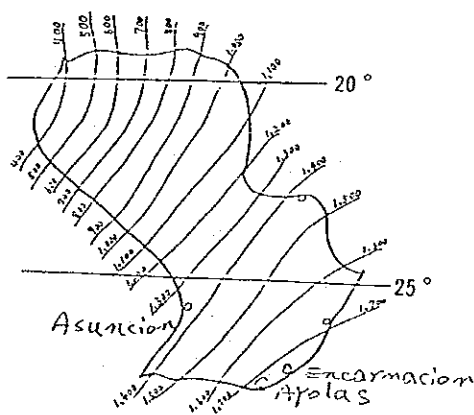
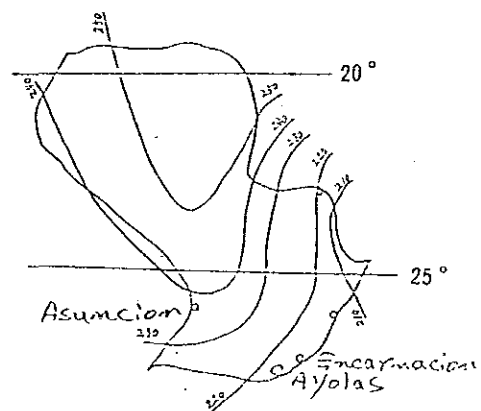


Fig. 4-2

パラグアイの等温線（年間平均）



Tab. 4-1 主要地の気温

(単位: °C)

地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
Hariscal Estigarribia	29.7	28.7	27.4	24.7	22.1	19.8	19.8	22.8	25.3	27.3	28.7	29.4	25.5
Puerto Bahia Negra	29.0	28.6	27.7	26.2	23.7	22.0	22.0	24.0	26.0	27.6	28.5	29.2	26.2
Puerto Casado	28.9	28.5	27.1	24.7	22.4	20.4	20.2	22.5	24.4	26.2	27.2	28.7	25.1
Pedro Juan Caballero	24.2	24.1	23.5	21.1	18.9	17.4	17.5	19.0	20.9	22.1	23.2	24.0	21.3
Asuncion	28.9	28.5	26.6	23.6	21.1	18.7	18.5	20.3	22.0	24.6	26.9	28.7	24.0
Presidente Steroessner	26.8	26.4	25.0	23.8	18.9	17.0	16.6	18.5	20.5	22.8	24.4	26.1	22.2
Pilar	28.0	27.5	25.5	22.2	19.7	17.0	16.8	18.3	20.3	23.0	25.4	27.5	22.6
San Juan Bautista	27.0	26.9	25.3	21.9	18.8	17.6	17.2	17.7	19.8	22.5	24.8	27.0	22.2
Yacyreta	26.5	26.3	24.7	21.5	18.7	16.2	16.6	17.0	18.9	21.8	23.7	25.9	21.5
Encarnacion	27.1	26.5	24.7	21.2	18.5	16.4	16.2	18.0	19.6	22.0	24.4	26.5	21.8

出典：国防省気象局資料

統計期間：1942年～1970年（Yacyreta統計は1961年～1980年）

Tab. 4-2 主要地の降雨量

(単位: mm)

地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Hariscal Estigarribia	104	107	88	69	41	24	18	15	19	65	82	106	738
Puerto Bahia Negra	153	126	101	77	56	39	26	19	50	114	116	117	994
Puerto Casado	140	110	127	119	69	66	35	33	63	121	136	144	1,163
Pedro Juan Caballero	183	157	167	118	123	111	50	41	100	178	169	186	1,583
Asuncion	166	151	179	157	110	76	47	37	85	129	143	130	1,410
Presidente Steroessner	150	158	160	141	136	112	87	79	147	208	150	153	1,681
Pilar	156	129	170	158	91	63	49	42	78	144	151	113	1,344
San Juan Bautista	172	162	138	175	89	88	80	76	125	164	153	142	1,564
Yacyreta	132	145	149	117	106	125	86	87	118	180	145	160	1,550
Encarnacion	137	165	151	152	138	129	98	89	147	188	140	136	1,670

出典：国防省気象局資料

統計期間：1942年～1970年（Yacyreta統計は1961年～1980年）



## 4-2 気象水文観測施設

### 4-2-1 農業開発に必要な気象水文資料

農業開発、特に本計画地区のように排水を伴うかんがい農業開発事業を計画する場合、計画諸元を決定する基礎資料として気象水文データを収集する必要がある。Tab. 4-3において農業開発における個別計画の計画諸元を決定するのに必要な気象水文資料を示した。

計画諸元を決定するために必要な資料が不足なく収集できる場合は問題がないが、一般に農業開発を行う地域において気象水文資料が不足なく入手できることは極めて稀で、ほとんどの場合、資料の不足を前提として計画策定を行わなければならない。この気象水文資料の不足を補うための計画手法は古くから研究されており経験則によるものや数理解析による方法などが開発され、特に最近のコンピューターの発展により目ざましい進歩をとげている。

気象水文資料は単に観測値の有無ばかりでなく観測期間、観測の継続性などが重要な意味を持ち、観測資料の質を検討することが必要である。又不足する資料は新たに施設を設け観測する必要もあるが計画期間中においては有為な資料となるのに必要な期間観測することは困難であり、この場合理論計算などと組合せ検討することにより有為性を高める。

### 4-2-2 既存観測施設

#### (1) 気象観測施設

計画地区周辺の主要都市であるエンカルナシオン、サンファンバウティスタとヤシレタ島には、国防省気象局の気象観測所が設置され、気象局職員が管理及び観測を行っている。又、1981年6月からヤシレタ公団が、サンタローザ、アジョラス（以上ミシオネス県）、ヘネラルデルガード、サンコスメ、カルメンデルパラナ（以上イタプア県）の5ヶ所に気象観測所を設置し、観測業務は国防省気象局が地元民に委託して実施されている。各気象観測所の観測機器について現地調査した結果をTab. 4-4に示す。

#### (2) 水位観測施設

計画地区周辺の既設の水位観測施設はヤシレタ公団が設置した自記水位計が4ヶ所あるが、本計画地区に直接係わるものとしてはアティンギ川河口附近（アジョラスとサンコスメを結ぶ道路と交差する地点の橋梁の橋脚）に設置されたものだけである。

Tab. 4-3 農業開発に必要な気象水文資料

計画	諸元	気象	水文	備考
かんがい計画	作物用水量	蒸発量	-	蒸発量のデータが不足する場合、修正ペンマン法により理論蒸発散量と実測減水深より得られた蒸発散量との比較検討に基づき用水量を決定する。
	有効雨量	降雨量	-	計算使用気象データは日平均気温、日平均相対湿度、日平均風速、日平均日照時間、平均最大相対湿度である。日雨量により積算する。
排水計画	確率降雨量	降雨量	-	降雨量データが不足する場合テイセーセン法により、データ収集可能な観測所を決定する。
	連続降雨日数	降雨量	-	
	降雨パターン	降雨量	河川の流量	損失雨量は全降雨量と直接流出量を用いて決定する。
栽培計画	損失雨量	降雨量	河川の流量	水位計等のデータを解析し決定する
	基底流量	-	-	導入作物の決定には下記の気象条件が必要である。
	導入作物の決定	降雨料	-	降雨：降雨量、降雨日数
		気温	-	気温：最高平均気温、最低平均気温、最低気温、平均気温、その他気温データをより作期の積算温度を算出する。
営農計画	農業機械の作業可能時間の決定	日照	-	日照：日照時間
		降雨	-	降雨：降雨日数
営農計画		降雨量	-	降雨量データにより作業期間における作業可能日数率及び作業可能日数を算出し、作業可能時間を決定する。

Tab. 4-4 氣象觀測施設の観測機材一覧

観測所名	雨量	温 度 ・ 湿 度	風	気 圧	蒸 発 量	日 照 時 間	備 考
Encarnacion	自記雨量計 (浮子式) 円筒型雨量計	フース型温度計 自記温度計	風速板 ロビンソン型 風速計	自記気圧計 水銀気圧計	大型蒸発計 天秤式蒸発計	カンベル日照計	8回/日観測
San Juan Bautista	"	"	風速板	"	天秤式蒸発計	"	8回/日観測
Yacyreta	"	"	"	"	"	"	6回/日観測
Santa Rosa	"	フース型温度計	"	"	"	"	3回/日観測
Gral Delgado	円筒型雨量計	"	"	"	"	"	"
Carmen del Parana	"	"	"	"	"	"	"
San Cosme	自記雨量計 円筒型雨量計	"	"	"	"	"	"
Ayolas	"	"	"	"	"	"	"

#### 4-2-3 新設観測施設の必要性とその設置

##### (1) 気象観測施設

既設の気象観測施設は計画地区を取りまく形で設置されているが、地区の西南部に位置するジャベピリには雨量計を除いて他の気象観測施設がないこと、及び本調査団により水位計が設置されることを考慮し、この地点に第1年次調査の際気象観測施設を設置した。又、計画地区周辺の観測施設には日照計を設置されていないため、ヤシレタ公団アジョラス事務所内に設置した。更に、第2年次調査の際には排水シミュレーションに於いて地区内湛水解析の精度をあげるため、2ヶ所に自記雨量計を設置した（アクセス道路1-Bとイングァ川との交点、及びジャベピリ～サンイグナシオ間道路とカジェクェ川との交点）。

これにより計画地区の気象観測のネットワーク化を図ることが可能となった。これらの気象観測施設の設置位置をFig. 4-3に、観測機材をTab. 4-5に示す。

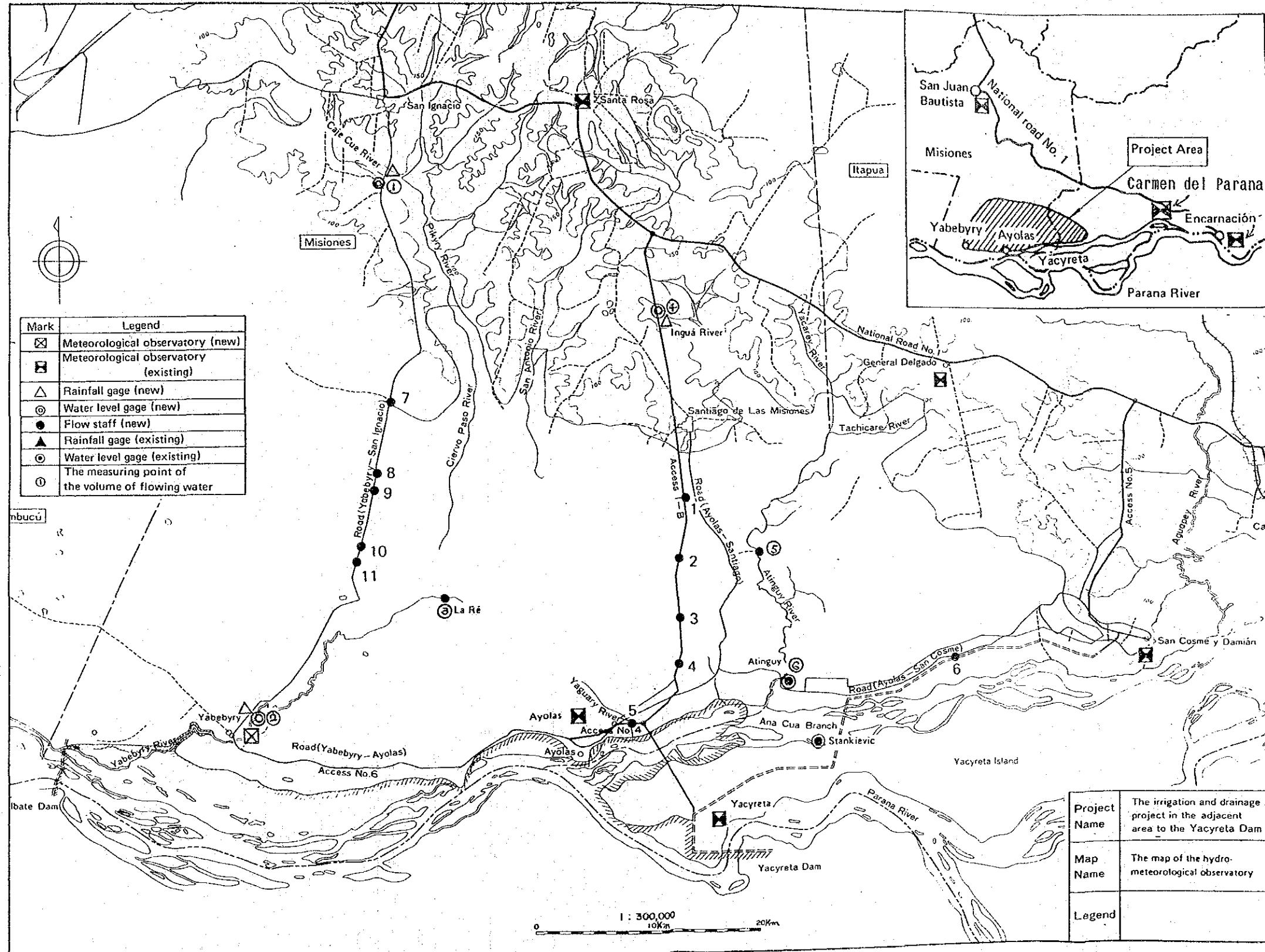
##### (2) 水位観測施設

計画地区は標高90m～60mで、北から南へ非常にゆるやかに傾斜した平坦な低湿地帯であり、中央部には常時湛水状態の皿形地形が見られる。この開発計画の策定において排水シミュレーションを行い、流出特性を調べるため、本地区への流入河川であるカジェクェ川に1ヶ所（雨量計併設）、イングァ川に1ヶ所（雨量計併設）及び本地区からパラナ河への流出河川であるジャベピリ川に1ヶ所の計3ヶ所に自記水位計を第2年次の調査の際設置した。

本湛水地帯は国道1号線のサンイグナシオとヘネラルデルガードのほぼ中間を起点としヤシレタダムへ通じるアクセス道路と、サンイグナシオとジャベピリを結ぶ道路により2分割されている。上記の道路には随所に橋梁及び横断暗渠が配置されており、これらの構造物が連通管の機能を果たしていることから、分割された湿原の水位は相互に関連をもって変動していることがうかがわれる。

従って湿原内の水位変動と流水方向を観測し、計画地区内における、湛水地帯の水の動きを解析するため第1年次調査でアクセス道路に5ヶ所、サンイグナシオ～ジャベピリ間の道路に5ヶ所、アジョラス～サンコスメ道路に1ヶ所、さらに第2年次調査において東部地区中央部のアティングィ川中流附近リストロ、及び西部地区中央部であるジャベピリ川の末端附近ラレに各々1ヶ所、計13ヶ所に量水標を設置した。

Fig. 4-3 観測施設位置図





Tab: 4-5 氣象水文觀測器材(新設)設置一覽表

設置場所	雨量	風	蒸發量	日照時間	溫度	水位	備考
Yabebyry (國防省土木隊)	自記雨量計 (1ヶ月巻) 転倒ます型	-	蒸發計 (自記7日巻)	-	溫度計 (棒状)	-	第1年次設置 (觀測開始 1983.3~)
Cáje Cue川	"	-	-	-	-	自記水位計 (3ヶ月巻)	第2年次設置 (觀測開始 1983.12~)
Ingua川	"	-	-	-	-	"	"
Yacyreta 島 (國防省氣象局)	-	風速計	-	-	-	-	"
Yabebyry 川	-	-	-	-	-	自記水位計 (3ヶ月巻)	"
Ayolas (Yacyreta 公団内)	-	-	-	日照計 (自記7日巻)	-	-	第1年次設置 (觀測開始 1983.3~)
Access 道路 1-B	-	-	-	-	-	量水標 (5ヶ所)	"
Sun Ignacion ~ Yabebyry 間, 道路	-	-	-	-	-	"	"
Ayolas ~ Sun Cosme 間, 道路	-	-	-	-	-	(5ヶ所)	(1983.3~)
LaRe	-	-	-	-	-	"	"
Listoro	-	-	-	-	-	(1ヶ所)	(1983.4~)
						"	"
						(1ヶ所)	第2年次設置 (觀測開始 1983.11~)
						"	"
						(1ヶ所)	(1983.11~)

#### 4-3 気象水文資料の収集、解析

##### 4-3-1 気象資料の収集

パラグアイの気象観測は国防省気象局の所管であり各気象観測所において観測されたデータは国防省気象局に送られ、ここで手作業で集計、整理を行っている。このため、整理に長期間を要している。また、近年設置されたサンタローザ、ヘネラルデルガード、カルメンデルパラナ、サンコスメ、アジョラスの5観測所で観測されたデータの整理はヤシレタ公団において実施しているが、各観測所で観測されたデータは一旦国防省気象局へ送付される。気象局は、このデータをヤシレタ公団へ回送し、ヤシレタ公団においてデータ整理を行い、整理されたデータは又、気象局へ送付し、同局において管理されるといった複雑な管理体制をとっている。

本調査に於いて収集した各気象観測所毎の気象資料の内容をTab. 4-6に示す。資料は全観測所を通じて1980年12月までのものは入手できたが、その後のものについては欠測が多く計画諸元を決定するための解析においては使用できないと判断した。そのため計画諸元の算出のためには1980年12月までの資料を用い解析した。しかし一部の資料は1983年の異常洪水を考察するために使用できたことを付記する。

##### 4-3-2 気象資料の解析

###### (1) 降雨特性

パラグアイは亜熱帯に属するが内陸部であるため、大陸性気候の様相を示している。季節は夏(11月~3月)と冬(6月~8月)に大別され、その間に短い春(9月~10月)と秋(4月~5月)がある。本地区はパラグアイの中でも雨量の多い地帯に属し、年間平均降雨量は約1,500mmであるがFig. 4-4の通り春期の10月に比較的多く、冬期の7月は極端に少ない。

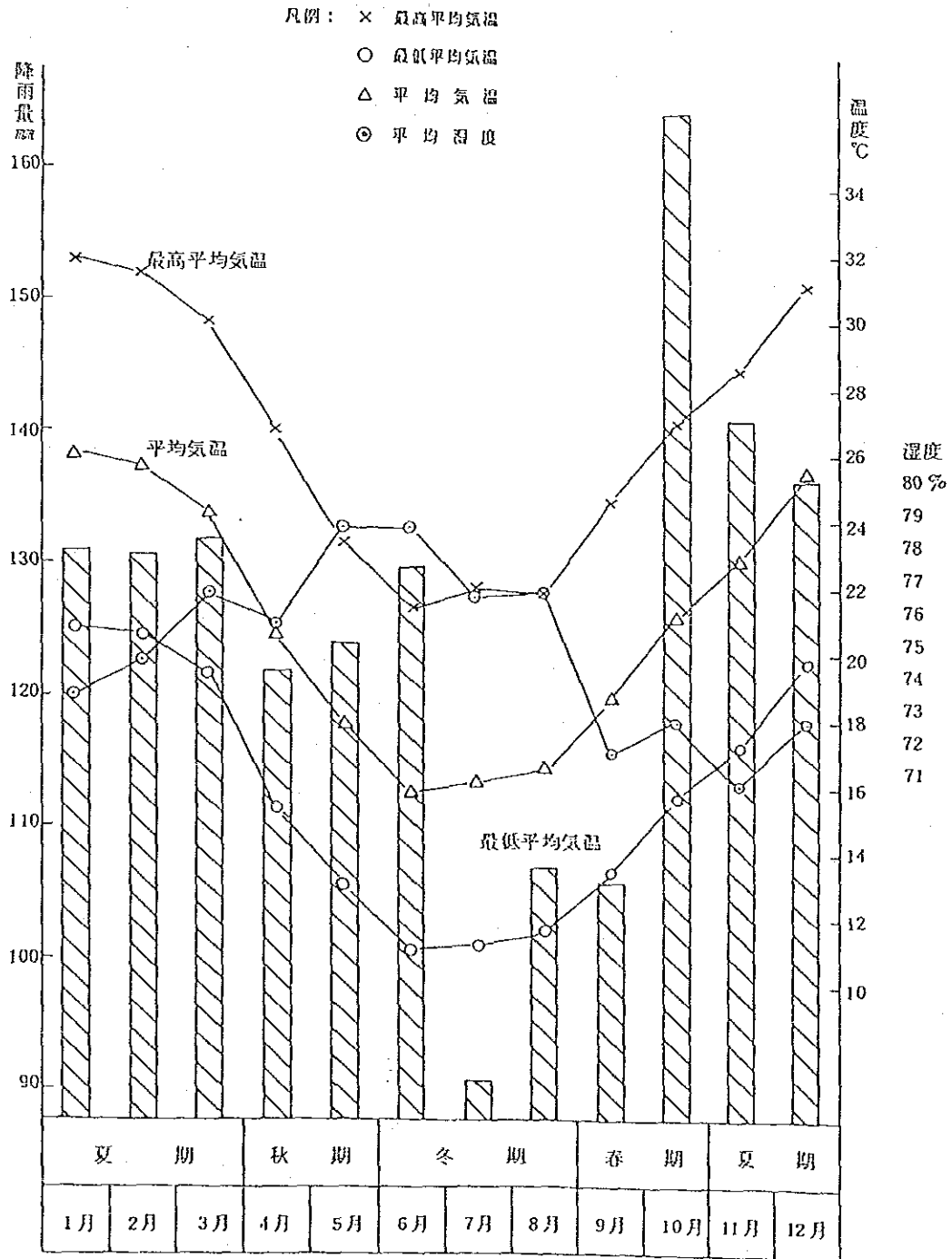
季節区分によれば(Tab. 4-7)夏の期間に全体の44%の降雨があり、その他の期間についてはほぼ均一に降雨が分布している。



Tab. 4-6 周辺気象観測施設の気象関係収集資料一覽

観測所名	位置	所属機関	収集資料	収集資料期間	備考
Encarnacion	南緯 27° 19' 45"	国防省気象局	気圧、気温、湿度、風向、風速、蒸発量、降雨量、日照時間、降霜日数	1940.1~1982.7 (降雨量、湿度、蒸発量については1940.1~1984.6)	1940年 1~2月欠
	西経 57° 50' 55"				
	標高 91.6 m				
San Juan Bautista	南緯 26° 40' 12"	国防省気象局	気圧、気温、湿度、風向、風速、蒸発量、降雨量、日照時間、降霜日数	1955.7~1984.6	
	西経 57° 09' 06"				
	標高 125.7 m				
Yacyreta	南緯 27° 24' 00"	国防省気象局	気圧、気温、湿度、風向、風速、降雨量、降霜日数	1963.3~1983.9 (降雨量については 1963.3~1984.5)	1964年 7~12月欠 1967年 12月欠 1980年 12月欠 1982年 12月欠 1983年 2~5, 9, 11, 12 月欠 1984年 1月欠
	西経 56° 27' 00"				
	標高 86 m				
Santa Rosa	南緯 26° 53' 15"	Yacyreta公団	気温、湿度、降雨量	1981.6~1983.8 (降雨量については 1981.6~1984.5)	
	西経 56° 50' 55"				
Gral Delgado	南緯 27° 07' 05"	Yacyreta公団	気温、湿度、降雨量	1981.6~1983.8 (降雨量については 1981.6~1984.5)	
	西経 56° 23' 52"				
Carmen del Parana	南緯 27° 13' 38"	Yacyreta公団	気温、湿度、降雨量	1981.6~1982.7	
	西経 56° 05' 30"				
San Cosme y Damian	南緯 27° 18' 59"	Yacyreta公団	気温、湿度、降雨量	1981.6~1983.8 (降雨量については 1981.6~1984.5)	
	西経 56° 19' 44"				
Ayolas	南緯 27° 23' 27"	Yacyreta公団	気温、湿度、降雨量	1981.6~1983.6 (降雨量については 1981.6~1984.6)	
	西経 56° 48' 22"				

Fig. 4-4 ヤシレタの気象特性図



国防省気象局資料  
統計期間：1971年～1980年(10年間)

Tab. 4-7 季節区分による降雨量の分布

観測所名	年間降雨量 (mm)	春期の降雨量 の割合	夏期の降雨量 の割合	秋期の降雨量 の割合	冬期の降雨量 の割合
		9 ~ 10 月	11 ~ 3 月	4 ~ 5 月	6 ~ 8 月
Encarnacion	1,695.6	320.3 mm (19%)	754.7 mm (45%)	263.4 mm (15%)	357.2 mm (21%)
San Juan Bautista	1,644.4	290.8 mm (18%)	812.7 mm (49%)	243.8 mm (15%)	297.1 mm (18%)
Yacyreta	1,515.6	271.9 mm (18%)	668.9 mm (44%)	246.0 mm (16%)	328.8 mm (22%)

ヤシレタの降雨は、1971年～1980年の年間平均降雨量が約 1,500mmで、パラグアイの中でも多雨地帯に属していて、年間降雨量の較差は大きく 1,000mmを越している。月別降雨分布を見ると、比較的夏に多く、冬に少ない。降雨日数は平均7日/月であり毎月ほぼ均等に降雨があり、乾季と雨季の明確な区分のない気候地域と言える。計画地区周辺の既往の最大降雨はエンカルナシオンにおいて1954年10月に 581.9mm/月を記録し、月降雨日数は15日であった。又、1982年11月よりパラグアイ、ブラジル、アルゼンチンを含む南米大陸南部を襲った異常降雨の際は11月に 556.8mm/月、その後1983年5月には 581.6mm/月を記録した。又ヤシレタにおいては1982年11月に 494.4mm/月の記録で既往最大であった。この異常降雨の年の10月より1983年5月まで8ヶ月間の降雨量はヤシレタで 2,164.9mm、エンカルナシオンで 2,596.0mmとなっており、1971年～1980年の10ヶ年間の平均に対してそれぞれ 1.4倍、1.5倍の降雨量であった (Tab. 4-8, Fig. 4-5)。

Tab. 4-8 月別降雨量 (1982年10月～1983年5月)

単位mm

観測所	1982年			1983年					10月～5月計
	10	11	12	1	2	3	4	5	
Encarnacion	116.0	556.8	186.5	91.1	480.0	150.2	333.8	581.6	2,496.0
Yacyreta	82.6	494.4	135.7	106.4	412.4	201.4	298.4	433.6	2,164.9
Stroesner	228.8	537.6	439.0	186.4	218.2	192.5	288.0	338.6	2,429.1
Asuncion	77.0	419.1	218.0	134.3	248.3	110.9	261.5	270.6	1,739.7

出典：国防省気象局

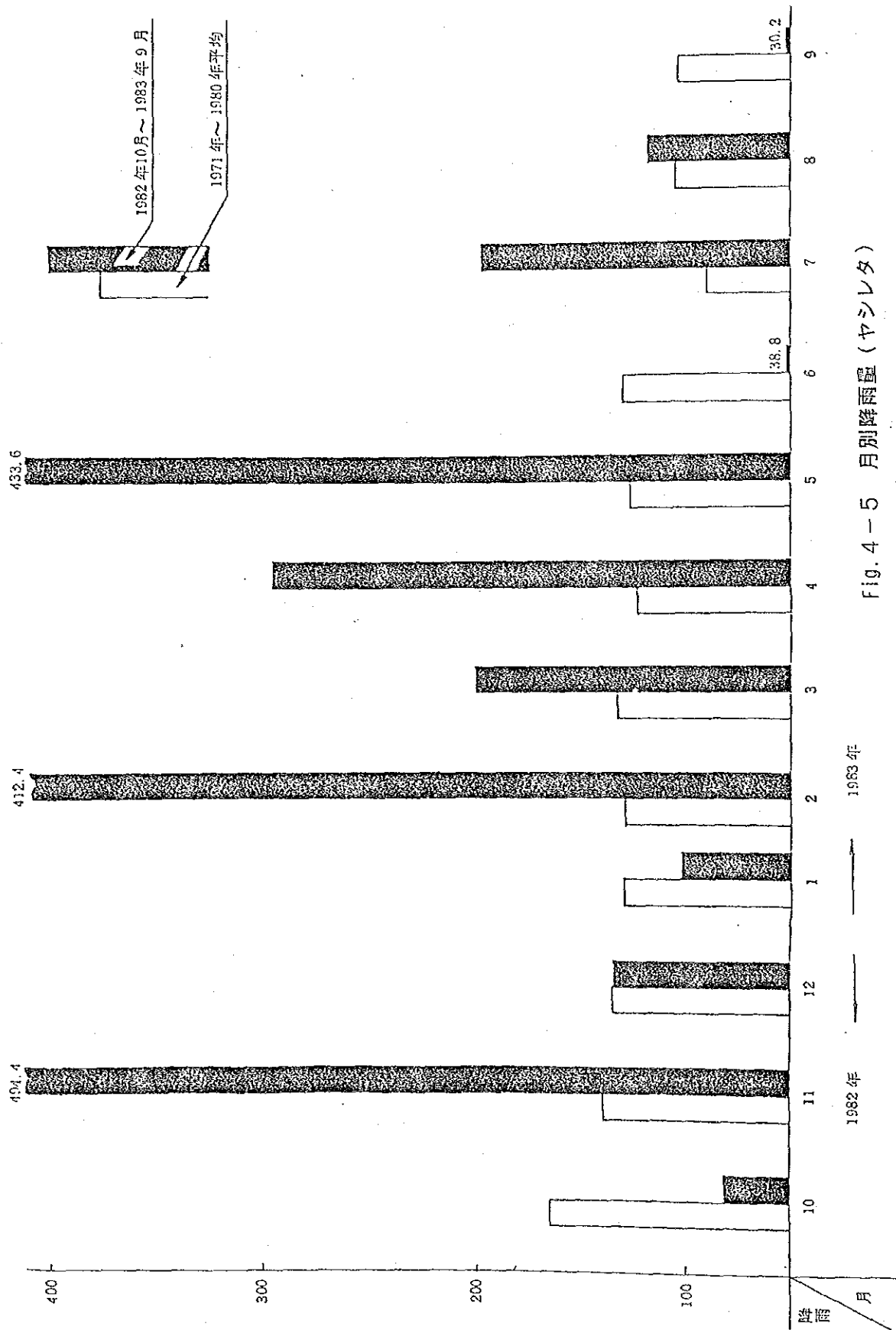


Fig. 4-5 月別降雨量 (ヤシレタ)

(2) 旱天日数

ヤシレタ気象観測所における1970年～1980年の間の月最大連続旱天日数をTab. 4-9に表わす。

Tab. 4-9 ヤシレタ連続旱天日数（月最大日数）1970年～1980年

（日雨量5mm未満は未効雨）（単位：日）

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	最大日数
1970	20	22 <sub>29</sub>	8 <sub>32</sub>	30 <sub>32</sub>	11	8	15	14	6	9	25	10	32
1971	17	11	11 <sub>25</sub>	14	13	13	15	9 <sub>19</sub>	10	9	25	13	25
1972	12	18 <sub>25</sub>	7	16 <sub>21</sub>	10	9	7	7 <sub>18</sub>	15	12	10	15	25
1973	6	12	13	7	21	21	10	8	10	12	8	15	21
1974	7	8	8	17	10	11 <sub>20</sub>	14	19	16	18	7	9	20
1975	10	17	5	10	15	15	20 <sub>27</sub>	9	8	23	10	24	27
1976	8	9	12	14 <sub>17</sub>	18	21	19	22	25	13	19	11	25
1977	7	9 <sub>26</sub>	23	16	9 <sub>23</sub>	17	11	11 <sub>22</sub>	14	13	9	23	26
1978	7	11	16 <sub>20</sub>	17	16 <sub>30</sub>	14	10	21 <sub>33</sub>	12	14	14	10	33
1979	23	6	25 <sub>26</sub>	12	10	22	10	7	15	8	9	14	26
1980	23 <sub>22</sub>	7	12	17	10	11 <sub>17</sub>	24 <sub>27</sub>	10	12	15	8	—	27
最大日数	22	22	25	30	21	22	24	22	25	23	25	24	33
	23		29	32	32	30	20	27	33				

上段：月最大連続旱天日数

下段：次の月に連続する旱天日数

ヤシレタの場合、月平均連続旱天日数は2月が最も短く、12日で、4月、6月が最も長く15日であった。又、1978年8月から9月にかけて、33日の連続旱天日数を記録している。

Tab. 4-10、Tab. 4-11はヤシレタにおける年及び耕作期間等の最大日数及び発生第1位の確率を表わしたものであるが、上記連続旱天日数の33日は、確率年で1/35年に当る。耕作期間（10月～4月）の連続旱天日数及び、収穫時期（3月～4月）の連続旱天日数である26日は確率年で1/15年に当り、播種時期（10月～11月）の連続旱天日数の25日で確率年で1/10年に当る。

なお、水稻耕作期間における1/5年確率連続旱天日数は1977年～1978年に相当する。

Tab. 4-10 ヤシレタ連続旱天日数（年及び耕作期等の最大日数）

（単位：日）

期 間 年	全 体 (1月~12月)		水 稻 耕 作 期 間 (10月~4月)		播 種 時 期 (10月~11月)		収 穫 時 期 (3月~4月)	
	最大日数	順位	最大日数	順位	最大日数	順位	最大日数	順位
1970~1971	25日	6	25日	3	25日	1	25日	2
1971~1972	25	7	25	4	25	2	16	7
1972~1973	21	9	15	10	12	8	12	9
1973~1974	20	10	17	9	12	9	17	5
1974~1975	27	2	18	8	18	5	10	10
1975~1976	25	8	24	5	23	3	14	8
1976~1977	26	4	26	1	19	4	23	3
1977~1978	33	1	23	6	13	7	20	4
1978~1979	26	5	26	2	14	6	26	1
1979~1980	27	3	23	7	9	10	17	6
発 生 第 1 位 の 確 率	1/35 (1978年 8.11 ~ 9.12)		1/15 (1977年 2.26 ~ 3.23)		1/10 (1970年 10.31 ~ 11.25)		1/15 (1979年 3.7 ~ 4.1)	

Tab. 4-11 ヤシレタ連続旱天日数の確率

（単位：日）

期 間 確率年	全 体 (1月~12月)	水 稻 耕 作 期 間 (10月~4月)	播 種 時 期 (10月~11月)	収 穫 時 期 (3月~4月)
2年	25.1	20.3	16.5	17.8
5	28.3	23.5	21.7	22.4
10	30.3	25.2	24.7	25.0
15	31.3	26.0	26.3	26.4
20	32.0	26.6	27.4	27.2
35	33.0	27.7	29.4	28.9

## 4-3-3 水文資料の収集

## (1) 水位記録

アティンギ川の水位観測は国防省気象局が地元民に委託し実施しており、パラナ河の水位観測はヤシレタにある国防省気象局の職員が管理及び観測を行っている。

アティンギ川の水位記録については1981年8月～1984年5月までの期間について収集し、パラナ河の水位記録については、Tab. 4-12に示す期間についてヤシレタ公団を通じて入手した。

又、第1年次調査及び第2年次調査の際設置した13ヶ所の量水標の観測記録については、1983年3月～1984年8月までの期間のものを入手した。これは現況において計画地区内外の季別、降雨による水の動きを把握するために使用した。

Tab. 4-12 パラナ河水位記録収集一覧表

観測所名	所属機関	収集資料期間	備考
Ayolas	国防省気象局	1971. 9 ~ 1983. 7	
Encarnacion	国防省気象局	1955. 1 ~ 1983. 7	
Yacyreta	国防省気象局	1971. 8 ~ 1983. 7	
San Cosme	国防省気象局	1971. 8 ~ 1983. 12	

## (2) 流量記録

計画地区における排水計画を樹立するためには、現況の流出解析を行う必要がある。そのためには、河川の流量観測、及び降雨の観測を行う必要がある。前述のように、既設及び新設の自記水位計、量水標により水位観測、又自記水位計設置地点には自記雨量計を設置し、降雨量の観測を行った。これらの資料を用いて水位から流量に変換する手法として、一般的には、流量観測データと水位の関係より、Q-H曲線を作成する手法が用いられるが、本調査のように、観測記録が短期間で、データが少ない場合、数値モデルシミュレーションによるQ-H曲線の作成が有効な方法であり、以下に手法を示す。

- ① 水位観測地点の上下流それぞれ、1.0kmにおいて縦横断測量を行い、河川を100m毎のメッシュに区切る。
- ② 河川の数値モデルを作成する。なお断面積は、自然河川であるので、断面積と水深の関係を次式のように表わし、測量結果から係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を求める。

$$A = \alpha H^{\beta}$$

A : 断面積

H : 水深

$\alpha, \beta$  : 係数

- ③ Fig. 4-6に示すように系統図を作り、上流側、下流側の境界条件及び、粗度係数を任意に変化させ数理モデルシミュレーションを行い、水位測定地点の水位と流量、下流側水位の関係を粗度係数毎に求める。
- ④ 流量観測データを数理モデルシミュレーションにより求めて、Q-H曲線のにプロットし、現地に最も適合したQ-H曲線を決定する。
- ⑤ 決定したQ-H曲線を表わすと以下の通りとなる。

アティンギ  $Q = 4.531H^2 - 1.373H - 0.222$

ジャベピリ  $Q = 7.255H^2 - 4.921H + 1.294$

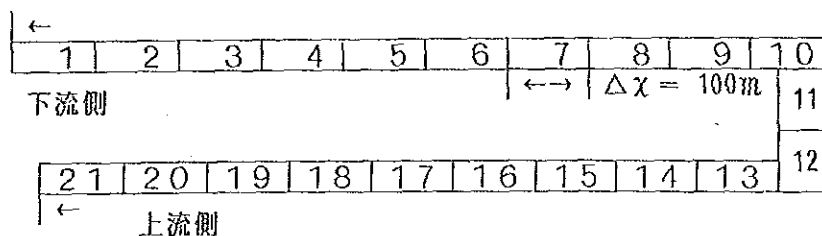
ラレ  $Q = 1.940H^2 - 0.249H - 0.211$

リストロ  $Q = 0.164H^2 + 3.026H - 1.496$

カジェクエ  $Q = 1.011H^2 - 0.506H + 0.063$

イングア  $Q = 2.133H^2 - 1.779H + 0.37$

Fig. 4-6 河川の系統図例 (カジェクエ)



#### 4-3-4 水文資料の解析

計画地区はパラナ河沿いにあり、計画地区内の河川及び排水路の水はすべてパラナ河に流入している。そのためパラナ河の水位が上昇すると、これら地区内排水河川がパラナ河水位の影響を受け排水不良をおこす。1983年の異常洪水時におけるパラナ河水位とアティンギ川の水位を比較したものをFig. 4-7に示す。

ヤシレタ観測所での降雨量は1983年の2月は 412.4mm/月、3月は 201.4mm/月、4月は 298.4mm/月、5月は 433.6mm/月であった。アティンギ川の水位変化を追って見ると、降雨の2~3日後には確実に水位が上昇していることがわかる。



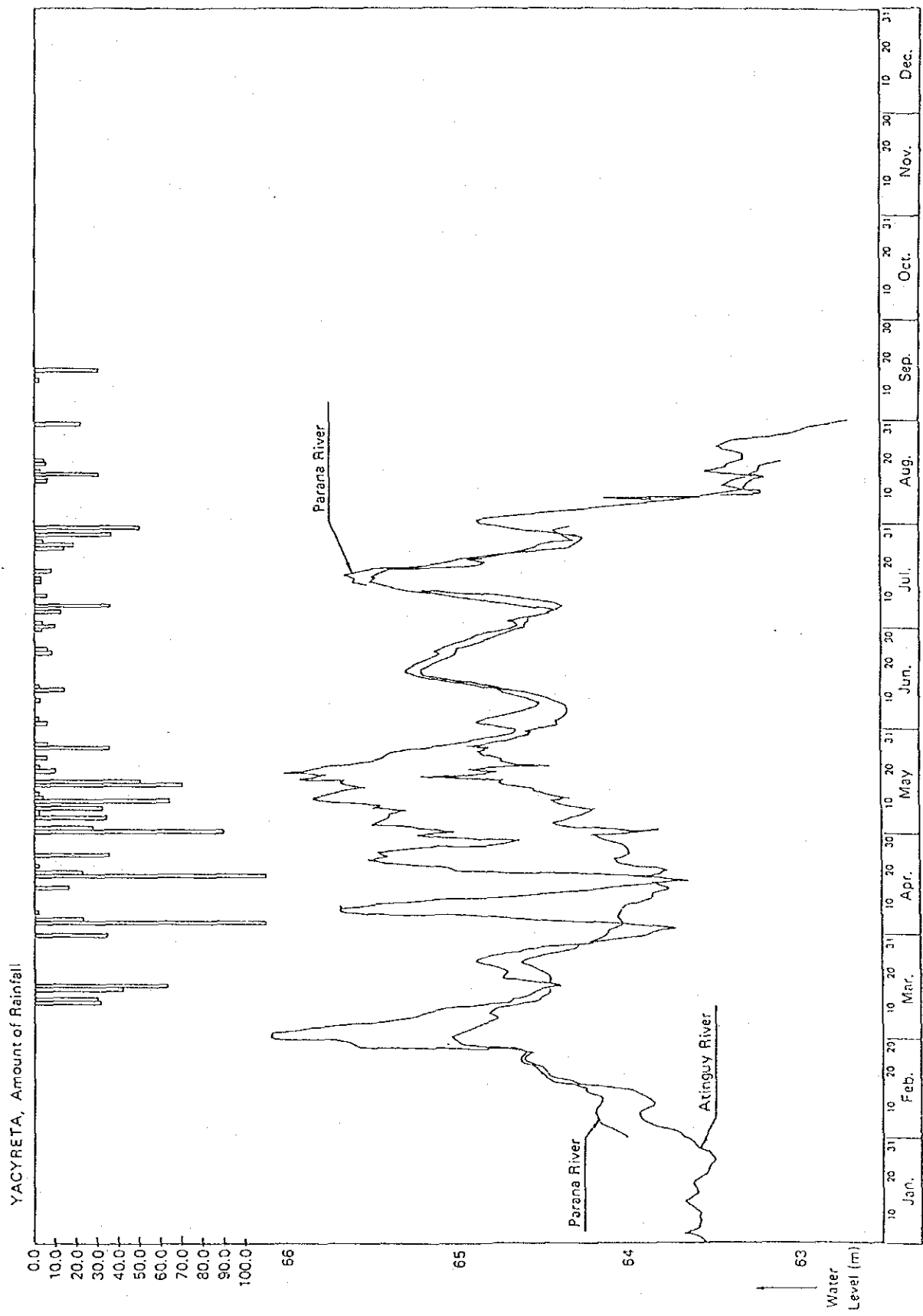


Fig. 4-7 パラナ河とアティグイ川の水位比較 (1983年)

パラナ河の流域は 975,000km<sup>2</sup>で日本全土の約 2.6倍に及び、その流域の大半はブラジル領に属しているため、計画地区周辺に設置されている観測所の降雨データとパラナ河の水位と余り関連が無いように思われる。

2月上旬の水位の比較ではアティンギ川よりパラナ河の水位がはるかに上昇している。これは1982年11月からパラグアイ、ブラジル、アルゼンチンを含む南米大陸中南部を襲った異常降雨によりパラナ河の水位が上昇したものであり10日から1ヶ月位かかって、上昇、下降をたどっている。

アティンギ川の水位はパラナ河の水位の変化と比較して、上昇、下降共に短期間で変化している。

4月及び7月にはアティンギ川の水位よりパラナ河の水位が上回っているが、この現象は前述の通り計画地区の降雨と関連がなく他の要因でパラナ河の水位が上昇したものであり、アティンギ川の河床勾配が緩やかなためパラナ河より逆流していると思われる。又、6月及び7月においても、アティンギ川の水位に平行してパラナ河の水位も上昇、下降をたどっている。

以上のことから、パラナ河の水位が上昇すれば地区内の主要排水河川であるアティンギ川を逆流し、水位が下降する時はアティンギ川の排水能力が小さいため、流下時間が長くなり、パラナ河の水位の上昇とアティンギ川の水位の上昇が重なれば地区内湛水の一要因となっていると考えられる。

#### 4-4 計画諸元の決定

##### 4-4-1 気象観測所の選定

気象観測所の選定はかんがい計画、排水計画等マスタープラン策定の基礎となるものであり、その決定は、かなり慎重を要する。

本計画地区内周辺には、気象観測所として国防省気象局所管のもの3ヶ所、ヤシレタ公団所管のもの5ヶ所及び本調査団が第1年次調査時に新設したもの1ヶ所の合計9ヶ所がある。さらに第2年次調査において、特に計画地区背後地からの流入量を解析するため、2ヶ所に雨量計を設置した。

本マスタープランの策定にあたっては下記の理由によりこれら観測所のうちヤシレタ観測所のデータを使用することとした。